



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

MOBIILI-VDS

ItsPro Oy

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Tietotekniikan koulutusohjelma
Tietoliikennetekniikka
Opinnäytetyö
Syksy 2014
Tuomas Mourujärvi

Yritykset ovat nykyään halukkaita siirtämään palveluitaan ja ohjelmiaan verkkoon, pois yritysten omista tiloista. Tämä antaa mahdollisuuden tarjota yrityksille erilaisia ratkaisuja tehostaa toimintaa. Nykyään monissa yrityksissä työntekijöillä on käytössään yleensä älypuhelin ja tietokone. Joissakin työpaikoissa tietokonetta saatetaan kuitenkin käyttää vain tietojen ylös kirjaamiseen, sähköpostin lukuun tai muuhun yksinkertaiseen tehtävään, jota ei älypuhelimella voida tehdä. Tällöin virtualisoinnista voisi olla apua tehostaa yrityksen toimintaa siirtämällä fyysinen tietokone virtuaalikoneeksi palvelimelle.

ItsPro Oy on yritys- ja yhteisöasiakkaita palveleva ICT-kokonaisratkaisu-toimittaja. ItsPro Oy haluaa laajentaa palvelutarjontaansa ja tarjota asiakkailleen toimintaa tehostavia uudistuksia. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia tietokoneen etäkäyttöä älypuhelimella ja vertailla eri älypuhelimia ja niiden käyttöjärjestelmiä. Tavoitteena oli myös suunnitella ja luoda yritykselle mobiili etäkäyttöratkaisu myytäväksi eri yritysten tarpeisiin. Työssä vertailtiin kolmea suurinta mobiililaitteiden käyttöjärjestelmää, Androidia, Windows Phonea ja iOS-käyttöjärjestelmää, sekä niiden yleisimpiä puhelimia.

Tämä opinnäytetyö perustuu Android-käyttöjärjestelmään ja Microsoft Remote Desktop -mobiilisovellukseen, joka on tietokoneen etäkäyttöön tarkoitettu sovellus. Työssä perehdytään siihen, miten ne soveltuvat käytettäväksi työelämässä ja mitkä ovat mobiilin etäkäyttöratkaisun hyödyt.

Älypuhelimien ja niiden käyttöjärjestelmien vertailu perustuu ItsPro Oy:n kriteereihin, joita ItsPro Oy toivoo ratkaisulta. Näitä kriteereitä ovat käytettävyys, saatavilla olevat lisälaitteet, hinta- ja laatusuhde sekä käyttöjärjestelmä. Vertailussa valittiin parhaiten etäkäyttöön soveltuvaksi käyttöjärjestelmäksi kolmesta käyttöjärjestelmästä Googlen kehittämä Android-käyttöjärjestelmä. Tämän käyttöjärjestelmän, älypuhelimien ja älypuhelimien lisälaitteiden kokeiluun perustuen luotiin mobiili etäkäyttöratkaisu eri yritysten tarpeisiin.

Avainsanat: mobiili, virtualisointi, älypuhelin, etäkäyttö, käyttöjärjestelmä, VDI, VDS, RDS

LYHENTEET JA SANASTO

3G	Kolmannen sukupolven verkko.
4G	Neljännän sukupolven verkko.
Android	Googlen kehittämä käyttöjärjestelmä älypuhelimiin.
Apple	Suuryritys, joka suunnittelee, kehittää ja myy elektroniikkaa, ohjelmistoja ja tietokoneita.
Ethernet	Yleisin käytetty lähiverkkotekniikka.
Google	Suuryitys, joka tarjoaa muun muassa internet-palveluita ja tietokoneohjelmia.
iOS	Applen kehittämä käyttöjärjestelmä iPhone-, iPad-, iPod Touch- ja Apple TV -laitteisiin.
IP-osoite	Internet Protocol. IP-osoite yksilöi verkon laitteet, ja se on nykyään joko IPv4- (esim. 192.168.0.1) tai IPv6 (esim. 2001:0db7:0:0:0:0:1630:57ab) -muotoa.
Isp	Internet service provider, eli palveluntarjoaja, joka tarjoaa asiakkaille internet-yhteyden.
Kernel	Käyttöjärjestelmän ydin.
Lan	Local area network, eli lähiverkko on tietoliikenneverkko, joka on esimerkiksi yhden rakennuksen tietokoneiden muodostama verkko.
LTE	Edistynyt 3G-tekniikka, jonka tarkoitus on kasvattaa datan siirtonopeuksia sekä lyhentää viiveitä.
Mac-osoite	Jokaisella laitteella on oma yksilöllinen mac-osoite, jonka avulla laitteet erotetaan toisistaan.
Microsoft	Ohjelmistojätti, joka tunnetaan esimerkiksi Windows-käyttöjärjestelmistä.
SDK	Software Development Kit, ohjelmistotyökalu sovellusten kehittämiseen.
VDI	Virtual Desktop Infrastructure, virtuaalinen työasemaympäristö.
Virtuaalikone	Ohjelmallisesti toteutettu tietokone, jossa voidaan ajaa ohjelmia kuin aidossa koneessa.

Virtualisointi

Tekniikka, jolla voidaan jakaa laitteistojen resursseja useisiin eri ympäristöihin.

Windows Phone

Microsoftin kehittämä käyttöjärjestelmä älypuhelimien.

Wlan

Wireless local area network, langaton lähiverkkotekniikka. Sama asia kuin lan, mutta langattomasti toteutettuna.

x86

Suoritinarkkitehtuuri.

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Information Technology

MOURUJÄRVI, TUOMAS: Mobile VDS
 ItsPro Oy

Bachelor's Thesis in Telecommunications, 51 pages

Spring 2014

ABSTRACT

Companies are nowadays willing to move their services and programs to the internet, away from their own facilities. This gives the opportunity to offer companies different solutions to improve their efficiency. Today in many companies, the employees have smartphones and computers in use. However in some workplaces, the computer may be used only to record data, use e-mail or do some other simple tasks, which smartphones cannot do. In this case virtualization could help the company to improve their efficiency by transferring the physical computer into a virtual machine in the server.

ItsPro Oy supplies total ICT solutions to corporate and public sector clients. The company wants to expand its range of services, to offer its customers productivity enhancing reforms. The aim of this thesis was to investigate the remote use of the computer with a smartphone and to compare different smartphones and their operating systems. The aim was also to plan and create a mobile solution for remote access for the needs of different companies. This thesis compares the three largest mobile operating systems, Android, Windows Phone and iOS, and the most common phones using them.

This thesis is based on the Android operating system and the Microsoft Remote Desktop application, which is an application for using remote connections. The thesis deals with how suitable they are for use in the workplace and what the benefits of a mobile remote access solution are.

The comparison of smartphones and their operating systems is based on the criteria defined by ItsPro Oy. These criteria are usability, available accessories, the price-quality ratio, and the operating system. In this comparison the best remote access compatible operating system by far was the Android operating system, which has been developed by Google. Based on the testing the operating system, smartphone and its accessories, a mobile remote access solution was created for the needs of different companies.

Key words: mobile, virtualization, smartphone, remote desktop, operating system, VDI, VDS, RDS

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	ÄLYPUHELIMIEN KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT	3
2.1	Android	3
2.2	iOS	5
2.3	Windows Phone	6
2.4	Älypuhelimien käyttöjärjestelmien vertailu	7
3	VIRTUALISOINTI	10
3.1	Käyttötarkoitukset	11
3.2	Työasemavirtualisointi-sovelluksia	14
3.3	Virtualisoinnin hyödyt	16
4	KONVERTOINTI VIRTUAALIKONEEKSI	19
4.1	Sovellukset	19
4.2	VMware vCenter Converter	20
4.2.1	Järjestelmävaatimukset	20
4.2.2	Ominaisuudet	20
4.2.3	Asennus ja konvertointi	23
5	MICROSOFT REMOTE DESKTOP -SOVELLUS JA ÄLYPUHELIMEN VALINTA	25
5.1	Microsoft Remote Desktop	25
5.2	Puhelimen valintakriteerit	26
5.3	Yhteenveto	27
6	REMOTE DESKTOPIN KÄYTTÖ TYÖELÄMÄSSÄ	30
6.1	Testiympäristö	30
6.2	Tietokoneen määrittäminen	31
6.3	Puhelimen ja lisälaitteiden käyttöönotto	32
6.4	Käytettävyys	34
6.5	Yhteenveto Remote Desktop -sovelluksen ja etäkäyttöratkaisun käytöstä	35
6.6	Kokonaisratkaisun kuvaus	36
7	YHTEENVETO	38
	LÄHTEET	40

1 JOHDANTO

Puhelimet ovat aina niiden ilmestymisestä asti olleet tärkeässä osassa työelämää ja niitä on käytetty hyväksi työssä ja yhteyksien pitämiseen. Puhelimien kehittyessä niihin on tullut jatkuvasti uusia ominaisuuksia ja niitä on voitu hyödyntää työelämässä paljon muuhunkin kuin vain yhteyden pitämiseen, esimerkiksi laskemiseen laskimen avulla tai muistiinpanojen tekemiseen. Nykyään puhelimet ovat kehittyneet ja ne sisältävät oman käyttöjärjestelmän omine sovelluksineen. Käyttöjärjestelmiä on paljon erilaisia, joista työssä käydään läpi kolme yleisintä käyttöjärjestelmää.

Tietotekniikka-alalla on tapahtumassa isoja muutoksia. Yritykset siirtävät palveluitaan ja ohjelmistojaan pois yritysten tiloista ja siirtyvät käyttämään pilvipalveluita. Virtualisoinnin osuus myös kasvaa entisestään ja palveluita keskitetään isoihin konesaleihin, pois yritysten tiloista.

Virtualisointia on paljon erilaista eri tarkoituksiin, ja käsitteenä virtualisointi on laaja. Virtualisointi voidaan jakaa viiteen eri kategoriaan: palvelinvirtualisointiin, työasemavirtualisointiin, sovellusvirtualisointiin, tallennusvirtualisointiin sekä verkkovirtualisointiin. Palvelinvirtualisointi käsittää verkon eri palveluiden virtualisoinnin, kuten sähköpostipalvelun tai www-palvelun. Työasema- ja sovellusvirtualisoinnissa käyttäjän työpöytä tai sovellukset siirretään palvelimelle, josta niitä käytetään etänä. Tallennusvirtualisoinnissa tallennustila siirretään verkkoon, jossa se on helpommin hallittavissa ja resurssit voidaan hyödyntää paremmin. Verkkovirtualisoinnin avulla voidaan muun muassa yhdistää useita fyysisiä verkkoja yhdeksi isommaksi virtuaaliverkoksi ja toisinpäin. Opinnäytetyössä perehdytään tarkemmin työasemavirtualisointiin ja työaseman konvertoimiseksi virtuaaliseksi.

Älypuhelimet ovat kehittyneet muutaman viime vuoden aikana paljon, ja niiden prosessointiteho jatkaa kasvamistaan. Vielä pelkällä älypuhelimella ei kuitenkaan välttämättä pärjää töissä, vaikka sillä voikin tehdä monia samoja asioita, kuin tietokoneellakin. Älypuhelimiin on olemassa erilaisia etäkäyttösovelluksia, joten fyysisistä tietokonetta työpaikalla ei välttämättä enää tarvita. Etäkäyttösovelluksia puhelimiin on useita erilaisia, mutta opinnäytetyössä keskitytään Microsoftin

Remote Desktop applikaatioon, joka on ladattavissa Androidille, iOS:lle sekä Windows Phonelle. Älypuhelimien käyttäminen tietokoneena sinällensä on melko hankalaa muun muassa niiden pienien näyttöjen ja kosketusnäytön takia. Suurimmalle osalle uusista kalliimman hintaluokan ja osalle keskihintaisista älypuhelimista on kuitenkin kehitetty tuki hiirelle ja näppäimistölle sekä erilliselle näytölle, jotka antavat mahdollisuuden käyttää puhelinta aivan kuten tietokonetta.

Opinnäytetyö pohjautuu ItsPro Oy:n tarpeisiin kehittää ja laajentaa palvelutarjontaansa sekä haluun tarjota uusia innovatiivisia ratkaisuja yritysten eri tarpeisiin. Ohjelmistot ja palvelut siirtyvät vähitellen pois yritysten tiloista pilvipalveluihin, ja ne tulee olemaan yhä merkittävämmässä roolissa tietotekniikka-alalla. Yhdessä ItsPro Oy:n kanssa mietittiin, voisiko yrityksissä myös fyysiset tietokoneet siirtää pilveen ja käyttää niitä älypuhelimien ja etäkäyttösovelluksen avulla normaaliin tapaan. Päätettiin luoda mobiili etäkäyttöratkaisu ja testata sitä käytännössä, joka oli myös opinnäytetyön tavoittena.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on päijäthämäläinen ItsPro Oy, joka tarjoaa yritys- ja yhteisöasiakkaille ICT-kokonaisratkaisuja. ItsPro Oy on toiminut ja tarjonnut palveluitaan Päijät-Hämeessä ja pääkaupunkiseudulla vuodesta 2005 lähtien ja viime vuosien aikana toimintaa on laajennettu myös Pirkanmaalle ja Keski-Suomen alueelle. Yrityksessä työskentelee tiivis, noin 10 henkilön tiimi, joka pitää huolta asiakkaiden tarpeista.

ItsPro Oy:n tavoite on tarjota asiakkaalle asiakkaan toimintaa tehostavia kommunikaatio- ja tietotekniikkaratkaisuja. Yrityksen tarjoamiin palveluihin kuuluvat: asiantuntijapalvelut, pilvipalvelut, ulkoistuspalvelut, analyysit, tietotekniikkaratkaisut, käyttöpalvelut, uudistukset, dokumentinhallinta sekä viestintäratkaisut.

2 ÄLYPUHELIMIEN KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

Älypuhelimien määritelmät vaihtelevat jonkin verran, eikä sille ole yhtä selvää määritelmää. Älypuhelimeksi kutsutaan yleisesti puhelinta, jossa on normaalien matkapuhelintoimintojen lisäksi myös muita toimintoja, kuten esimerkiksi internet-yhteys, kosketusnäyttö ja oma käyttöjärjestelmä. Älypuhelimiin voidaan myös ladata ja asentaa muun muassa erilaisia hyötysovelluksia ja pelejä. (Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö 2012.)

Käyttöjärjestelmiä älypuhelimille on tarjolla useita erilaisia, mutta markkinoita hallitsee tällä hetkellä kolme isoa valmistajaa: Microsoft, Apple sekä Google. Microsoftilla on Windows-käyttöjärjestelmään pohjautuva Windows Phone, joka on suunniteltu älypuhelimiin, mutta on hyvin samanlainen kuin tietokoneissa käytetty Windows 8 -käyttöjärjestelmä. Applella on käytössä iOS-käyttöjärjestelmä, jota Apple käyttää muun muassa puhelimissa ja tableteissa. Applen iOS on Windowsin tavoin hyvin samanlainen kuin Applen tietokoneissa käyttämä OS X -käyttöjärjestelmä. Googlen kehittämä käyttöjärjestelmä on Android, jota myös käytetään älypuhelimien lisäksi muun muassa tableteissa sekä kannettavissa tietokoneissa. (Viestintävirasto 2014.)

2.1 Android

Android on Googlen kehittämä ja julkaisema käyttöjärjestelmä alunperin älypuhelimille, joka on nykyisin käytössä puhelimen lisäksi monissa eri laitteissa, kuten älykelloissa tai tietokoneissa. Android-käyttöjärjestelmä perustuu avoimeen lähdekoodiin, joka tarkoittaa sitä, että Androidin käyttäminen ja kehittäminen on ilmaista. Sovelluksia Androidille voi myös kuka tahansa suunnitella ja julkaista, minkä johdosta sille on olemassa yli miljoona eri sovellusta erilaisiin tarkoituksiin. (Androidsuomi.fi 2012.)

Älypuhelimien käyttöjärjestelmänä Android on maailman suosituin, ja vuonna 2013 Androidin markkinaosuus kasvoi jo 79 prosenttiin. Näistä kaikista Android-puhelimesta noin 40 prosenttia oli Samsung Electronicsin valmistamia puhelimia. (Koskinen 2014.)

Android-puhelimia valmistaa useat eri yritykset, joista suurimpia valmistajia ovat muun muassa Samsung, HTC, LG, Sony ja Motorola. Android-laitteita valmistaa myös monet pienemmät yritykset, mutta esimerkiksi myös Asus kehittää Android-laitteita. Viimeisin versio Androidista tällä hetkellä on 5.0, joka kantaa nimeä Lollipop. Monet valmistajat eivät kuitenkaan suoraan käytä Android-käyttöjärjestelmää sellaisenaan, vaan ne usein muokkaavat käyttöliittymän haluamakseen ja tarjoavat omia sovelluksiaan siihen valmiiksi asennettuina. Androidin vahvuutena on kuitenkin käyttöjärjestelmän muokattavuus, joten valmistajien valmiiksi tarjoamia ohjelmiakaan ei ole pakko käyttää, vaan halutut sovellukset voidaan ladata sovelluskaupoista. (Androidsuomi.fi 2012.)

Android-käyttöjärjestelmä on mobiililaitteille suunniteltu ohjelmistopino, joka pohjautuu Linux-käyttöjärjestelmään ja jonka Google on muokannut mobiilikäyttöön sopivaksi. Kuvassa 1 on esimerkki Android-käyttöjärjestelmän alotusnäytöstä, jonka käyttäjä voi muokata mieleisekseen. Androidin ohjelmistopino koostuu linuxista, järjestelmäkirjastoista, järjestelmäsovelluksista sekä olio-ohjelmistokehityksestä ja erilaisista sovelluksista. Sovellukset Androidissa toimivat Javaan pohjautuvan Dalvik-virtuaalikoneen päällä, jolle Google tarjoaa SDK:n (Software Development Kit) ilmaiseksi. Lähdekoodia Androidissa on yli 12 miljoonaa riviä, joka sisältää C-, Java- ja XML-koodia yhteensä noin 8 miljoonaa riviä. (Rantakeisu 2014.)



KUVA 1. Android-käyttöjärjestelmä Samsung Galaxy S3 -puhelimessa (yourfirstsmartphone.com 2014)

2.2 iOS

Applen kehittämä iOS-käyttöjärjestelmä on Androidin jälkeen toiseksi suosituin käyttöjärjestelmä, joka on käytössä iPhonessa, iPadissa, iPod touchissa ja Apple TV:ssä. iOS-käyttöjärjestelmä on siis käytössä ainoastaan Applen valmistamissa laitteissa eikä sitä ole saatavilla muiden valmistajien laitteille. Sovelluksia iOS:lle voi kuitenkin kuka tahansa käyttäjä kehittää ja jakaa tai myydä niitä Apple Storen kautta. Applen uusin iOS-versio on tällä hetkellä iOS 8, joka julkaistiin syyskuussa yhdessä uuden iphonen kanssa. iOS-käyttöjärjestelmän aloitusnäkyvä perustuu ohjelmavalikkoon, johon käyttäjä voi valita haluamansa ohjelmat (KUVA 2). (Apple 2014.)

Apple tarjoaa sovelluskehitystä varten oman SDK:n, jossa on työkalut ja käyttöliittymät kehittää, asentaa ja testata sovelluksia. Natiiveja sovelluksia iOS:lle tehdään käyttämällä Objective-C-ohjelmointikieltä sekä iOS:n ohjelmointirajapintoja ja ne ajetaan suoraan iOS:n päällä. Natiivit sovellukset asennetaan fyysisesti laitteeseen, ja ne ovat kuin muut järjestelmäsovellukset, jotka ovat aina käytössä. iOS:lle voi myös tehdä web-sovelluksia, jotka toimivat Safari-selaimella ja tarvitsevat toimiakseen verkkoyhteyden. Web-sovelluksia voi tehdä käyttämällä hyväkseen HTML-, Javascript- ja CSS-ohjelmointikieltä. (Apple 2014.)



KUVA 2. iOS-käyttöjärjestelmä (pcmag.com 2014)

2.3 Windows Phone

Windows Phone on käyttöjärjestelmä älypuhelimille ja käyttöjärjestelmän on suunnitellut ohjelmistoyhtiö Microsoft. Windows Phone -käyttöjärjestelmäperhe kehitettiin korvaamaan Microsoftin aiemmin kehittämää Windows Mobile -alustaa. Windows Mobile ei menestynyt kovin hyvin, ja Windows Mobilen viimeiseksi versioksi jäi vuonna 2009 julkaistu Windows Mobile 6.5.

Ensimmäinen Windows Phone -käyttöjärjestelmä julkaistiin vuoden 2010 helmikuussa, ja se oli nimeltään Windows Phone 7. Windows Phone -käyttöjärjestelmällä varustettuja puhelimia myy Nokian matkapuhelintoiminnot ostaneen Microsoftin lisäksi ainakin HTC ja Samsung. Microsoft on koko Windows Phonen olemassaolon ajan määritellyt Windows Phonen tarvitsemat rautavaatimukset erittäin tarkasti, jotta käyttöjärjestelmän suorituskyky riittäisi myös halvemman hintaluokan puhelimissa. (Kokkonen 2012; Windows Phone 2014.)

Windows Phonen uusin versio on Windows Phone 8, ja se julkaistiin lokakuussa vuonna 2012. Ensimmäinen iso päivitys Windows Phone 8.1 esiteltiin huhtikuussa 2014. Windows Phonelle käyttäjien on myös mahdollista luoda omia sovelluksiaan ja jakaa niitä Windows Storen kautta. Windows Phone -käyttöjärjestelmä perustuu Windows 8 -käyttöjärjestelmään, ja siksi onkin

ulkoasultaan hyvin samannäköinen kuin tietokoneissa käytetty käyttöjärjestelmä. Ulkonäön lisäksi Windows Phone 8- ja Windows 8 -käyttöjärjestelmät jakavat muun muassa. yhteisen tiedostojärjestelmän. Windows Phonen aloitusnäkymä perustuu Windows 8:n tapaan erilaisiin ruutuihin, joiden avulla puhelinta käytetään, ja joita käyttäjä voi muokata mieleisikseen (KUVA 3). (Kokkonen 2012; Windowspuhelin.fi 2012.)

Aikaisempaan Windows Phone 7 -versioon verrattuna ehkä suurin uudistus on se, että Windows Phone 8 sekä työpöytäkäyttöön tarkoitettu Windows 8 käyttävät samaa Windows NT -pohjaista kerneliä. Koska järjestelmät jakavat saman ytimen, se mahdollistaa sovellusten kääntämisen helposti eri Windows-alustojen välillä. Tämä tarkoittaa sitä, että mobiilikäytössä suorituskyky paranee, tulee lisää ominaisuuksia ja se avaa sovelluskehittäjille paljon uusia mahdollisuuksia. (Kokkonen 2012; Windowspuhelin.fi 2012.)



KUVA 3. Windows-käyttöjärjestelmä (Mobiili.fi 2014)

2.4 Älypuhelimien käyttöjärjestelmien vertailu

Nykyään kaikista käyttöjärjestelmistä löytyvät samat älypuhelimien perusominaisuudet, eikä niissä merkittäviä eroja juurikaan ole. Joitakin suuria

eroja näiden kolmen suosituimman käyttöjärjestelmän välillä kuitenkin on (taulukko 1).

Android perustuu avoimeen lähdekoodiin, joten se antaa käyttäjilleen vapauden tehdä ja kehittää sovelluksia miten tahtoo sekä vapauden muokata käyttöjärjestelmää mieleisekseen. Sovelluksia voi kuka tahansa julkaista ja jakaa tai myydä Googlen Play-sovelluskaupassa, minkä johdosta sille on olemassa jo yli miljoona eri sovellusta. Lisälaitteita Androidille on saatavilla myös huomattavasti enemmän kuin muille käyttöjärjestelmille.

Applen iOS-käyttöjärjestelmä on suljettu käyttöjärjestelmä, eikä käyttäjä sitä voi juurikaan muokata. Sovelluksien tulee toimia tarkasti Applen ehtojen mukaan, jotta niitä voi jakaa ja myydä Applen sovelluskaupassa.

Windows Phone -käyttöjärjestelmä on iOS:n tavoin suljettu, eikä sitä käyttäjä pysty kovinkaan paljoa muokkaamaan. Sovelluksia Windows Phonessa voi jakaa ja myydä samalla tapaan kuin Androidin tai iOS:n sovelluskaupoissa

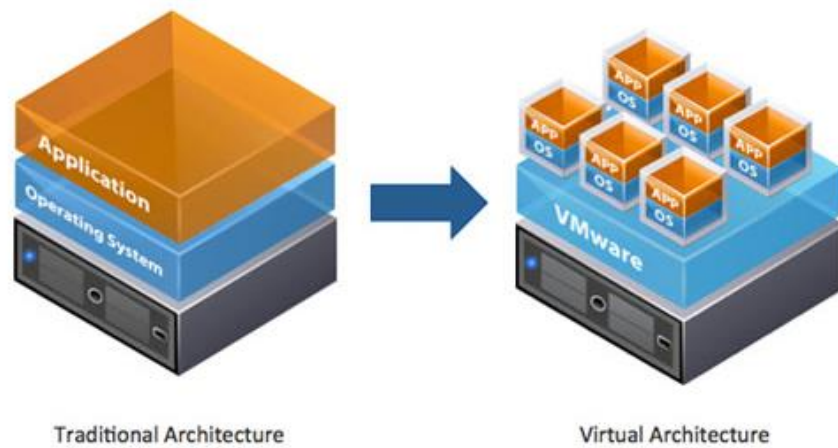
Google, Apple ja Microsoft tarjoavat kaikki omat SDK:t (Software Development Kit) ohjelmistokehitystä varten. Kaikki käyttöjärjestelmät käyttävät kuitenkin eri ohjelmointikieliä. Windows Phonen uusin versio 8 käyttää samaa Windows NT - pohjaista kerneliä, minkä takia sovellusten kääntäminen on helppoa eri Windows-alustojen välillä. Tämän takia Windows Phonessa on laajin tuki eri ohjelmointikielille.

TAULUKKO 1. Käyttöjärjestelmien vertailutaulukko

	Android	iOS	Windows Phone
Usb-lisälaitteet	Kyllä	Lisäosan avulla	Ei
SDK (Software Development Kit)	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Kehityskieli	C, C++, Java	Objective-C	C, Visual Basic
Ohjelmien tausta-ajo	Kyllä	Ei	Ei
Muistin laajentaminen	Kyllä	Ei	Kyllä
Flash-tuki	Kyllä	Ei	Ei

3 VIRTUALISOINTI

Virtualisoinnilla tarkoitetaan virtuaalisen koneen tai ohjelman suorittamista fyysisen tietokoneen tai palvelimen sisällä käyttäen palvelimen ominaisuuksia. Käytännössä tämä tarkoittaa yhden tietokoneen laitteiston hyödyntämistä ikään kuin useampana laitteena (KUVA 4). Viime vuosina virtualisointi on ollut yksi näkyvimmistä it-trendeistä ja siitä on tullut yhä yleisempää. Virtualisointi ei kuitenkaan ole uusi asia, vaan sitä on jo käytetty vuosikymmenien ajan muun muassa IBM:n suuryrityksissä sekä Windows 95 -käyttöjärjestelmässä Ms-dos-ohjelmia suoritettaessa. Tavallisiin x86-palvelimiin virtualisointi tuli kuitenkin vasta vuosituhaten vaihteen jälkeen VMwaren toimesta, vaikka virtualisoinnin perusperiaatteet olivat olleet tiedossa jo pitkään. (Mäntylä 2008.)



KUVA 4. Virtualisoinnin havainnollistaminen (VMware 2014c)

Järjestelmät, jotka on asennettu virtuaaliympäristöön, ovat samanlaisia kuin mitkä tahansa muut normaalit fyysiset järjestelmät, ja virtuaalisilla järjestelmillä voi tehdä aivan samoja asioita, kuin tavallisella tietokoneella. Virtualisoinnilla yhden koneen laitteistoa voidaan jakaa eri tehtäviin, joten laitteiden tehot saadaan paremmin hyötykäyttöön. Tekniikan kehittyessä ja suorituskyvyn koko ajan kasvaessa jopa virtuaalikoneella pelaaminen ja raskaampien sovellusten suorittaminen on nykyään mahdollista. (Kinnunen 2013; ekurssit.net 2014d.)

3.1 Käyttötarkoitukset

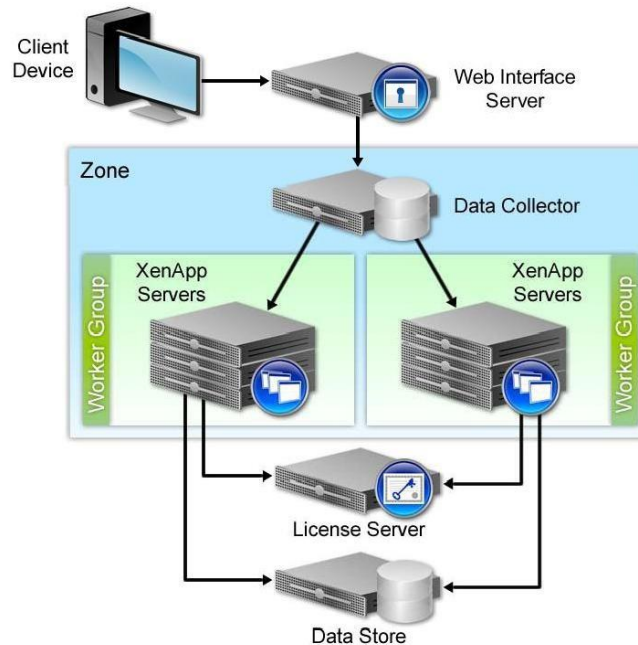
Virtualisointi voidaan jakaa viiteen eri osa-alueeseen, riippuen siitä, miten sitä hyödynnetään:

- palvelinvirtualisointi
- sovellusvirtualisointi
- työasemavirtualisointi
- tallennuvirtualisointi
- verkkovirtualisointi.

Palvelimia on olemassa paljon erilaisia eri käyttötarkoituksiin, ja niiden tehtävä on tarjota palveluita muille verkon laitteille. Yleisimpiä palvelimia ovat muun muassa nimipalvelin, www-palvelin, tulostuspalvelin, sähköpostipalvelin ja tiedostopalvelin. Nimipalvelimen tehtävä on yhdistää www-osoitteet IP-osoitteisiin, www-palvelimella sijaitsevat www-sivut, tulostuspalvelin hoitaa tulostusjonoja, sähköpostipalvelin hoitaa sähköpostien lähetyksen ja vastaanoton, ja tiedostopalvelinta käytetään tallennustilana. Palvelinvirtualisoinnissa fyysiselle palvelimelle asennetaan virtualisointiohjelmisto, jonka avulla voidaan asentaa palvelimelle useita eri käyttöjärjestelmiä. Näitä käyttöjärjestelmiä voidaan ajaa omina järjestelminään sekä niihin voidaan asentaa palvelinohjelmistoja. Käytännössä loppukäyttäjä ei huomaa mitään eroa eri palvelinten käytössä eikä tiedä, sijaitsevatko kyseiset palvelut samalla palvelimella. (ekurssit.net 2014a.)

Sovellusvirtualisoinnissa sovellus ei sijaitse käyttäjän tietokoneella, vaan esimerkiksi palvelimella konesalissa, jossa sovellus ajetaan ja siitä välitetään kuva käyttäjän työpöydälle (KUVA 5). Sovellusvirtualisoinnin avulla käyttäjät voivat käyttää kevyiden sovelluksien lisäksi myös raskaitakin 3d-sovelluksia, vaikka käyttäjän käytössä oleva tietokone ja käyttöjärjestelmä eivät sitä tukisikaan. Sovellusvirtualisoinnilla helpotetaan yrityksen IT-osaston toimintaa, ja sovellusvirtualisointi parantaa tietoturvaa. Sovellusten asennus ja päivitys helpottuu huomattavasti, kun sovellusta ei tarvitse asentaa erikseen jokaisen käyttäjän tietokoneelle. Päivitykset voidaan hoitaa helposti ja nopeasti suurellekin ryhmälle ilman käyttökätkoa käyttäjällä päivittämällä sovellus pelkästään palvelimella. Virtualisoitu sovellus ei pääse muokkaamaan tietokoneen

rekisteritiedostoja tai järjestelmää, täten tietokoneet saadaan myös varmemmiksi toiminnassaan. Tietoturva paranee, kun käyttäjien tiedot tallennetaan suoraan palvelimelle, joten jos käyttäjän päätelaite esimerkiksi varastetaan tai häviää, ei yritys menetä tärkeitä tietoja. (Access Solutions 2012; eKurssit.net 2014b.)

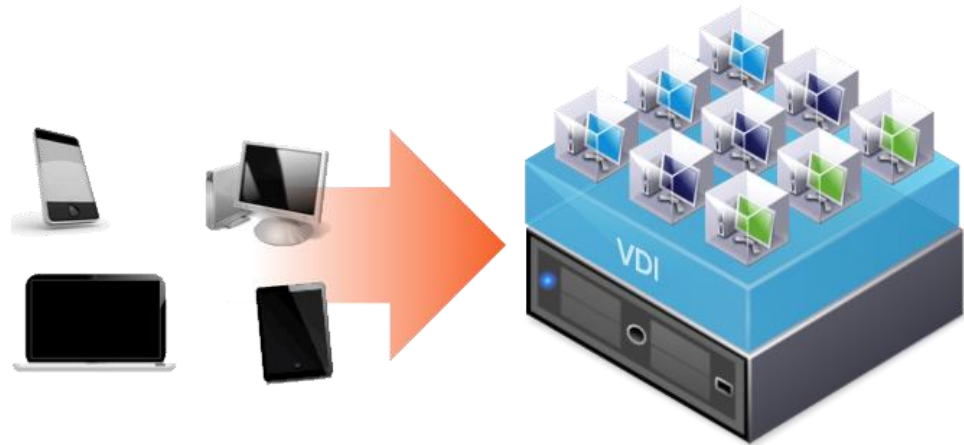


KUVA 5. Sovellusvirtualisoinnin havainnollistaminen XenApp-sovellusvirtualisointialustalla (Access Solutions 2012)

Työasemavirtualisoinnissa käyttäjän työpöytä toimii palvelimella, johon yhdistetään yleensä jollakin etäkäyttösovelluksella (KUVA 6).

Etäkäyttösovelluksen avulla loppukäyttäjän päätelaitteeseen välitetään salatun yhteyden läpi työpöydän kuvan lisäksi hiiren ja näppäimistön liike. Virtualisoitua työpöytää voidaan käyttää miltein millä tahansa päätelaitteella ja missä tahansa. Työasemavirtualisoinnin hyötyjä ovat muun muassa työaseman helpompi hallinta, parempi tietoturva sekä parempi valvonta. Työasemavirtualisointi helpottaa pitämään ohjelmistot ajan tasalla, ja ylläpidon on helpompi seurata käyttäjiänsä. Loppukäyttäjä voi käyttää samaa virtualisoitua työpöytää usealla eri laitteella, kuten kannettavalla tietokoneella tai älypuhelimella, ja vaikka käyttäjän päätelaite katoaa tai varastetaan, ei yrityksen tietoja häviä, kun tiedostot sijaitsevat palvelimella. Virtualisoitu työpöytä käynnistyy perinteistä työasemaa nopeammin, ja käyttäjä voi käyttää sitä aivan kuin tavallista työpöytää. Käyttäjä voi itse asentaa virtuaalityöpöytään haluamia ohjelmia, mikäli siihen on

oikeudet. Virtuaalityöpöytä osaa hyödyntää käyttäjän päätelaitteen näytönohjainta, joten videoiden ja erilaisen grafiikan katsominen virtuaalityöpöydän avulla on myös mahdollista. (Access Solutions 2012; Sofor 2014.)



KUVA 6. Työasemavirtualisoinnin havainnollistaminen (Purestorage 2014)

Nykypäivänä liikutellaan valtavia määriä tietoa ja reaaliaikaiset sovellukset vaativat entistä enemmän tallennustilaa. Tallennusvirtualisointi tarjoaa tähän ratkaisun helpottamalla tietojen hallintaa, kokoamalla tallennusmediat oman virtualisointikerroksen taakse. Massamuistit sijaitsevat yleensä palvelimen ulkopuolella omassa tilassa, josta tiedot haetaan ja johon tiedot tallennetaan palvelimen kautta verkon yli. Tallennusvirtualisoinnilla saavutetaan tallennusresurssien helpomman hallinnan lisäksi myös muita hyötyjä:

- Tallennustilan resurssien hyödyntäminen ja joustavuus paranevat.
- Voidaan käyttää useita eri tiedostojärjestelmiä samassa tallennustilassa.
- Tallennustilan määrää voidaan muuttaa ilman katkoksia.
- Sovellusten käytettävyys paranee.
- Kustannukset ovat tehokkaan ja joustavan käytön vuoksi pienemmät. (VMware 2014b; ekurssit.net 2014c.)

Verkkovirtualisoinnissa useat fyysiset verkot voidaan yhdistää yhdeksi isoksi virtuaaliverkoksi, vaikka ne sijaitsisivatkin fyysisesti eri paikoissa ja eri IP-osoitteiden takana. Tätä yhtä isoa virtuaaliverkkoa voidaan hallita yhtenä samana verkkona. Yksi verkko voidaan myös samaan tapaan eriyttää omaksi

virtuaaliverkoksi ja sitä käsitellä omana verkkonaan. Virtuaalisessa verkossa sovellukset toimivat aivan samalla tavalla kuin fyysisessäkin verkossa.

Virtuaalinen verkko tarjoaa samat ominaisuudet kuin fyysinenkin verkko ja lisäksi paljon muita ominaisuuksia:

- automaattinen verkon ylläpito
- tehostettu tiedonsiirto eri tiedonsiirtotekniikoilla
- vähemmän virheitä ja varmempi tiedonsiirto
- tuki vanhoille ja uusille sovelluksille
- parempi vianmääritys (VMware 2014b; ekurssit.net 2014c).

Virtualisointia voidaan hyödyntää tavallisten virtualisointiratkaisujen lisäksi nykyään myös monissa erilaisissa käyttötarkoituksissa tilanteesta riippuen:

- käyttöjärjestelmien ja ohjelmien testaus ilman fyysistä asennusta
- yhteensopivuusongelmien testaaminen eri järjestelmissä
- järjestelmien esittäminen ja testaaminen, esimerkiksi myynti- ja opetuskäytössä
- uuden järjestelmän opettelu (Kinnunen 2013).

3.2 Työasemavirtualisointi-sovelluksia

Virtualisointia varten on tarjolla todella paljon erilaisia sovelluksia. Käytettävät sovellukset valitaan käyttötarkoituksesta riippuen, mutta tarjolla on myös kokonaisuuksia, joista löytyvät sovellukset useampaan käyttötarkoitukseen. Suurin osa ohjelmista ja varsinkin laajemmista ohjelmistoista on maksullisia, mutta myös ilmaisia löytyy. Tässä työssä käydään läpi kolme yleisintä virtualisointisovellusta

Hyper-V on Microsoftin tarjoama ratkaisu virtualisointiin. Hyper-V:n avulla voidaan suorittaa useita virtuaalisia käyttöjärjestelmiä yhdessä tietokoneessa. Hyper-V rooli on saatavilla uusimmille Windows Server -käyttöjärjestelmille, sekä nykyään myös Windows 8.1 sisältää Hyper-v-asiakastekniikan. Hyper-v:n avulla voidaan virtualisoida Windows-koneiden lisäksi myös Linux-koneita. (TechNet, 2014.)

VMware player on VMwaren ilmainen virtualisointiohjelma yksityiskäyttöön. Mikäli ohjelmaa käytetään kaupallisiin tarkoituksiin siitä täytyy maksaa lisenssi. VMware playerillä voidaan luoda ja ajaa virtuaalikoneita, ja se sisältää perustyökalut, mutta paljon muuta sillä ei voi tehdä. Ohjelmaan on sisäänrakennettu Easy Install -toiminto, jonka avulla voidaan asentaa useimpia Windows-versioita helposti ja vaivattomasti vain muutamalla klikkauksella. VMware player voidaan asentaa Windows- ja Linux-käyttöjärjestelmille ja sillä voidaan virtualisoida yli 200 eri käyttöjärjestelmää, sisältäen muun muassa Windowsin ja Linuxin uusimmat versiot. (Tamminen 2014.)

Virtualbox on Oraclen avoimeen lähdekoodiin perustuva ilmainen virtualisointiohjelma. Virtualbox toimii Windows-, Linux- sekä Mac-tietokoneilla. Virtualboxin avulla pystyy virtualisoimaan useita eri käyttöjärjestelmiä, sisältäen Windowsin ja Linuxin yleisimmät käyttöjärjestelmät. Virtualbox tarvitsee pohjalle olemassa olevan käyttöjärjestelmän, johon Virtualbox voidaan asentaa, eli sitä ei voi asentaa suoraan raudan päälle. Virtualboxissa voidaan virtualisoihiin käyttöjärjestelmiin asentaa Virtualboxin valmiita ohjelmistopaketteja, jotka parantavat suorituskykyä sekä kommunikointia isäntäkoneen välillä. (Oracle, 2014.)

Perustoiminnot näillä kolmella yleisimmällä virtualisointiohjelmalla ovat samat. Kaikilla niistä voi luoda ja suorittaa virtuaalikoneita, ja ne tarjoavat niihin perustyökalut. Virtuaalikoneen suorituksen kannalta eroja ei juuri ole, vaan erot näkyvät lähinnä käyttöliittymissä. Esimerkiksi VMwarella on Easy Install -toiminto, jonka avulla yleisimpien käyttöjärjestelmien asennus onnistuu vaivatta (taulukko 2).

TAULUKKO 2. Virtualisointisovelluksien vertailutaulukko

	Hyper-V	VMware player	Virtualbox
Käyttöjärjestelmä	Windows Server – käyttöjärjestelmät, sekä Windows 8.1	Windows- ja Linux käyttöjärjestelmät	Windows- Linux- ja Macintosh - käyttöjärjestelmät
Virtuaalikoneen luonti	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Virtuaalikoneen suorittaminen	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Hinta	Tulee Windows 8.1 ja Windows Server – käyttöjärjestelmissä mukana	Ilmainen yksityiskäyttöön	Ilmainen
Easy Install	Ei	Kyllä	Ei

3.3 Virtualisoinnin hyödyt

Virtualisoinnilla voidaan saavuttaa todella paljon erilaista hyötyä, niin pienissä kuin isoissakin yrityksissä. Tärkeimpänä hyötynä virtualisoinnissa voidaan pitää palvelinten käyttöasteen parantamista. Normaalissa käytössä laitteiden käyttöasteet eivät ole täydellä teholla koko aikaa, mutta virtualisoinnin avulla resursseja voidaan jakaa eri tehtäviin, missä niitä tarvitaan. Virtuaalipalvelimia on

lisäksi helppo hallita, varmuuskopioiden teko on helpompaa ja huoltotoimenpiteet fyysiselle palvelimelle voidaan tehdä ilman katkoksia loppukäyttäjällä siirtämällä palvelut muihin virtuaalipalvelimiin huoltotoimenpiteiden ajaksi. ”Eittämättä virtualisoinnin hyödyt ovat suuria, ja haittoja on vaikea nähdä” (Ovaska 2009). (ekurssit.net 2014d.)

Ympäristöystävällisyys on yksi isoimmista hyödyistä mitä virtualisoinnilla saavutetaan. Fyysisten palvelimien käyttöaste voi olla vain muutaman kymmenen prosentin luokkaa, ja palvelimia voi olla käytössä useita. Virtualisoimalla palvelimien käyttöastetta saadaan nostettua ja palvelimien lukumäärää pienennettyä. Tällöin energiavaatimukset pienenevät ja lämmöntuotto laskee. Lämmöntuoton laskiessa ilmastoinnin ja jäähdytyksen energiavaatimukset pienenevät. Ilmastointi ja jäähdytys ovat konesaleissa suurimmat energiasyöpöt heti palvelinten energiankäytön jälkeen. (Englesson 2010; Rinta 2011.)

Palvelinhallinta saattaa tavallisesti olla hankalaa ja aikaa vievää, varsinkin jos palvelimet sijaitsevat fyysisesti eri paikoissa. Virtualisoinnin avulla palvelinhallinta kuitenkin helpottuu. Yhden käyttöliittymän avulla pystytään kätevästi hallitsemaan virtuaalisoituja ympäristöjä, minkä ansioista useiden virtuaalipalvelimien hallinta on helpompaa. Jokaista käyttöjärjestelmää täytyy kuitenkin hallita erikseen, mutta sitäkin varten on tehty ohjelmia, jotka helpottavat niiden hallintaa. Palvelinhallinnan yksinkertaistuksessa vähenee ylläpidon tarvitsema aika palvelimien hallintaan, käyttöön ja ylläpitoon. (Rinta 2011.)

Virtualisoimalla energiankäytön ja hallittavuuden lisäksi myös vian sietokyky ja ongelmatilanteesta palautuminen paranevat. Virtuaalikoneita on helppo liikutella palvelimelta toiselle, mikä on hyödyllistä monissa tilanteissa. Isoilla palvelimilla on usein parempi rasituskestävyys kuin useammalla pienemmällä palvelimella, joten virtualisoimalla yhdelle isommalle palvelimelle saavutetaan parempi vikasietoisuus. Virtuaalipalvelimesta on lisäksi mahdollista ottaa tilannekuvia (Snapshot), joka sisältää levykuvan siltä hetkeltä, kun tilannekuva on otettu. Tilannekuvan avulla on mahdollista palauttaa käyttöjärjestelmä nopeasti täsmälleen siihen tilaan, kuin käyttöjärjestelmä oli tilannekuvan ottamishetkellä. Tilannekuva on hyvä ottaa esimerkiksi aina ennen uuden ohjelmiston tai tietoturvapäivitysten asennusta, jolloin on helppo palata asennusta edeltäneeseen

tilaan, jos asennuksessa ilmenee ongelmia. (virtualizationadmin.com 2008; Rinta 2011.)

Uusia ohjelmistoja ja järjestelmiä hankittaessa on hyvä muistaa, että uusia ratkaisuja on hyvä testata etukäteen. Virtualisoinnin avulla uusien ratkaisujen testaaminen on helppoa. Uuden virtuaalipalvelimen voi luoda muutamassa minuutissa ja käyttää sitä testaamisen ilman vaaraa, että uusi ratkaisu sotkee käytössä olevan palvelimen. Käytössä olevat virtuaalikoneet ja -palvelimet on myös mahdollista siirtää asetuksineen ja sovelluksineen testiympäristöön, jolloin uusia ratkaisuja voidaan testata sillä hetkellä käytössä olevilla palvelimilla. (Rinta 2011.)

Virtualisoinnilla voidaan muiden hyötyjen lisäksi myös säästää selvää rahaa. Fyysisten palvelimien lukumäärän pienentyessä palvelemien energiantarve vähenee. Samalla kun palvelimien määrä pienenee, pienenee myös niiden lämmöntuotto sekä fyysisen tilan tarve. Lämmöntuoton ja palvelimien energiantarpeen pienentyessä myös ilmastointiin tarvittavan energian tarve pienenee, mikä tarkoittaa pienempää sähkölaskua. Palvelinten ylläpitoon, hallintaan ja käyttöön tarvittava aika ylläpidolta vähenee, mikä tarkoittaa sitä, että ylläpidolta jää enemmän aikaa muihin työtehtäviin. (Englesson 2010; Rinta 2011.)

4 KONVERTOINTI VIRTUAALIKONEEKSI

Nykyään kun pilvipalvelut ja virtualisointi ovat lisääntyneet ja ihmiset käyttävät paljon erilaisia mobiililaitteita, ei fyysisille tietokoneille välttämättä ole enää niin paljon tarvetta. Kaikkia työasioita ja raskaampia sovelluksia ei kuitenkaan voi vielä mobiililaitteilla tehdä ja ajaa, joten tietokoneita tarvitaan vielä. Tällöin tietokoneen siirtäminen fyysisestä laitteesta virtuaaliseksi ja tietokoneen käyttäminen erilaisella päätelaitteella mobiililaitteella etäyhteyden avulla voi olla hyvä ratkaisu. Kun tietokonetta käytetään töissä vain vähän tai siinä on sellaisia ohjelmia, joita ei mobiililaitteisiin ole saatavilla, kannattaa miettiä tietokoneen virtualisointia.

Siirtämällä fyysinen tietokone virtuaaliseksi hyödyttää sekä käyttäjää että ylläpitäjää. Virtuaalikoneella käyttäjän tiedot pysyvät helpommin tallessa, ovat jatkuvasti saatavilla, eikä käyttäjien tarvitse itse huolehtia varmuuskopioinneista, vaan ne hoitaa ylläpito. Ylläpidon on lisäksi muun muassa helpompi huoltaa ja päivittää laitteita.

Kun halutaan siirtyä fyysisistä tietokoneista tai palvelimista pois, niin ne voidaan siirtää pilveen ja virtuaalisille palvelimille. Monissa yrityksissä ongelmia saattaa tulla siinä että käyttäjät eivät halua luopua käytössä olevasta käyttöjärjestelmästä, eikä halua käyttää työaikaan uusien ohjelmien asentamiseen. Jo olemassa olevan tietokoneen siirtäminen palvelimelle virtuaalikoneeksi on kuitenkin mahdollista ja onnistuu siihen tarkoitetun erillisen ohjelmiston avulla. Tällöin käyttäjä voi jatkaa työskentelyä normaaliin tapaan.

4.1 Sovellukset

Virtuaalikonetta otettaessa käyttöön täytyy miettiä, haluaako siihen kokonaan uuden käyttöjärjestelmän vai haluaako siirtää jo olemassa olevan käyttöjärjestelmän virtuaaliseksi. Kun halutaan luopua fyysisestä tietokoneesta ja siirtää tietokoneen käyttöjärjestelmä virtuaalikoneelle, sitä varten tarvitaan erillinen ohjelma. Konvertointia varten on olemassa useita erilaisia ohjelmia, kuten Microsoftin tarjoama MVMC – Microsoft virtual machine converter tai VMwaren vCenter converter. Microsoftin MVMC:llä on mahdollista konvertoida

fyysisistä tietokoneista virtuaalisiksi pelkästään koneita, joissa on Windows-käyttöjärjestelmä. VMwaren vCenter Converter tukee myös muita käyttöjärjestelmiä Windows-käyttöjärjestelmien lisäksi. Työssä käydään läpi VMwaren tarjoama VMware vCenter Converter ja se kuinka sillä konvertoidaan fyysinen tietokone virtuaalikoneeksi.

4.2 VMware vCenter Converter

VMware vCenter Converter on VMwaren tarjoama ilmainen konvertointi-ohjelma. vCenter Converter tarjoaa paljon eri konvertointimahdollisuuksia eri tarkoituksiin. Ohjelman avulla voi konvertoida muun muassa fyysisen tietokoneen tai toisen virtualisointi-ohjelman levykuvan VMwaren eri ohjelmistojen käyttämään muotoon käyttötarkoituksesta riippuen. (VMware, 2014a)

4.2.1 Järjestelmävaatimukset

VMware vCenter Converterilla ei ole kovin suuret järjestelmävaatimukset. Toimiakseen oikein ohjelma kuitenkin vaatii seuraavat ominaisuudet:

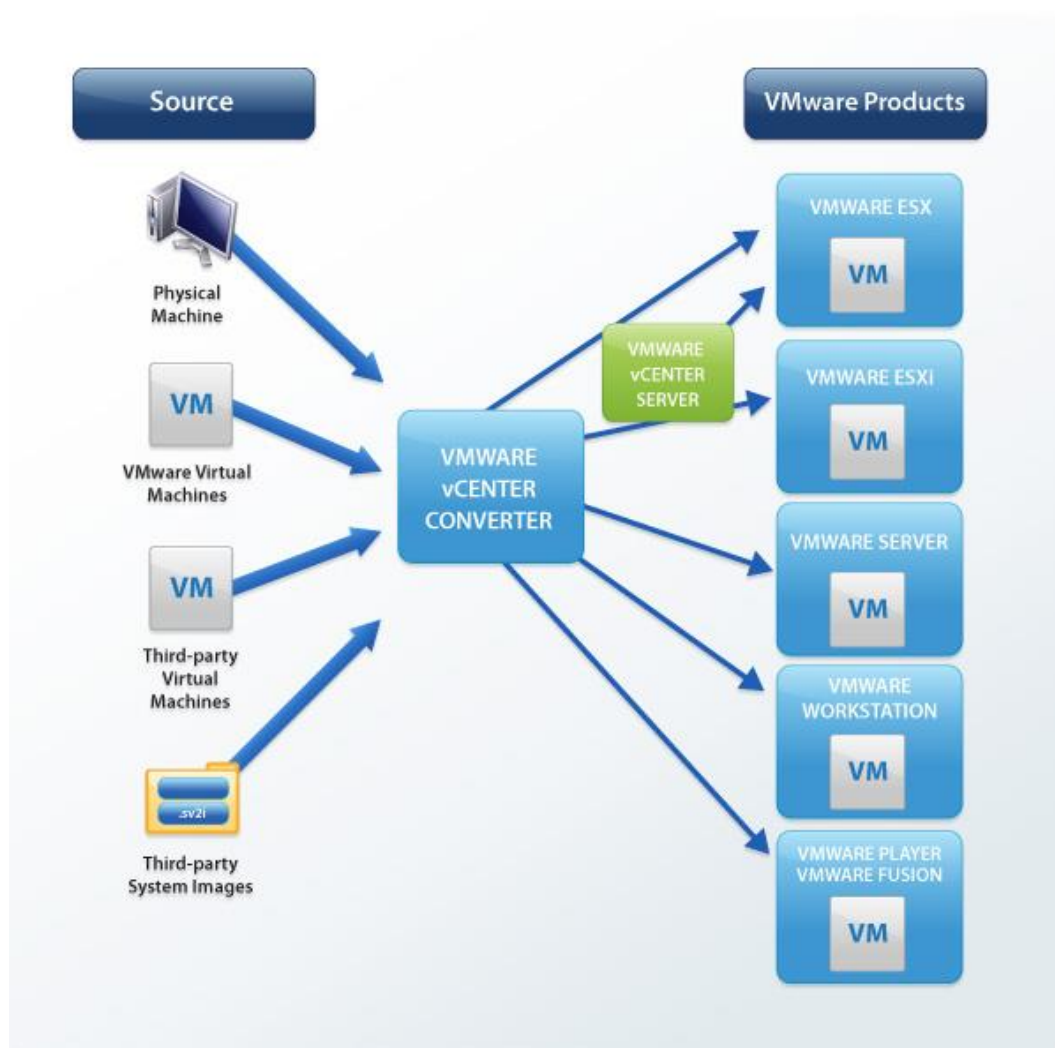
- Voidaan asentaa vain johonkin seuraavista Windows-käyttöjärjestelmistä:
 - Windows 8 (32-bit ja 64-bit)
 - Windows server 2008, 2008 r2 ja 2012
 - Windows 7 (32-bit ja 64-bit)
 - Windows XP Professional (32-bit ja 64-bit)
- 525 MB tilaa, kun kaikki osat ovat asennettuina.
- Näytön resoluutio tulee olla vähintään 1024x768 pikseliä.
- Tietyt TCP/IP- ja UDP-portit tulee olla auki, jotta yhteys toimii kaikkiin suuntiin (VMware, 2014d).

4.2.2 Ominaisuudet

VMware vCenter Converter -ohjelmalla on mahdollista konvertoida useita eri käyttöjärjestelmiä. Sillä voi tehdä seuraavia operaatioita:

- fyysisen tietokoneen konvertointi virtuaaliseksi
 - Windows- sekä Linux-koneet
- Hyper-v virtuaalikoneen konvertointi VMwarelle
 - Windows- sekä Linux-koneet
- muiden kolmannen osapuolien virtuaalikoneen tai levykuvan konvertointi
 - muun muassa Symantec backup, Norton Ghost, Parallels desktop.

VMware vCenter Converterilla voi konvertoida sekä fyysisiä että virtuaalisia koneita. Vaikka ohjelmaa ei voikaan asentaa Linux-koneelle, niin vCenter Converter kuitenkin tukee sekä fyysisten että virtuaalisten Linux-koneiden konvertoimista Windows-koneiden lisäksi. Tietokoneiden konvertointi onnistuu ohjelman avulla joko paikallisesti asentamalla ohjelma kyseiselle koneelle tai internetin kautta konvertoimalla. Ohjelma tarjoaa lisäksi mahdollisuuden konvertoida myös muiden osapuolien virtuaalikoneita sekä levykuvia VMwaren käyttämään muotoon (KUVA 7).



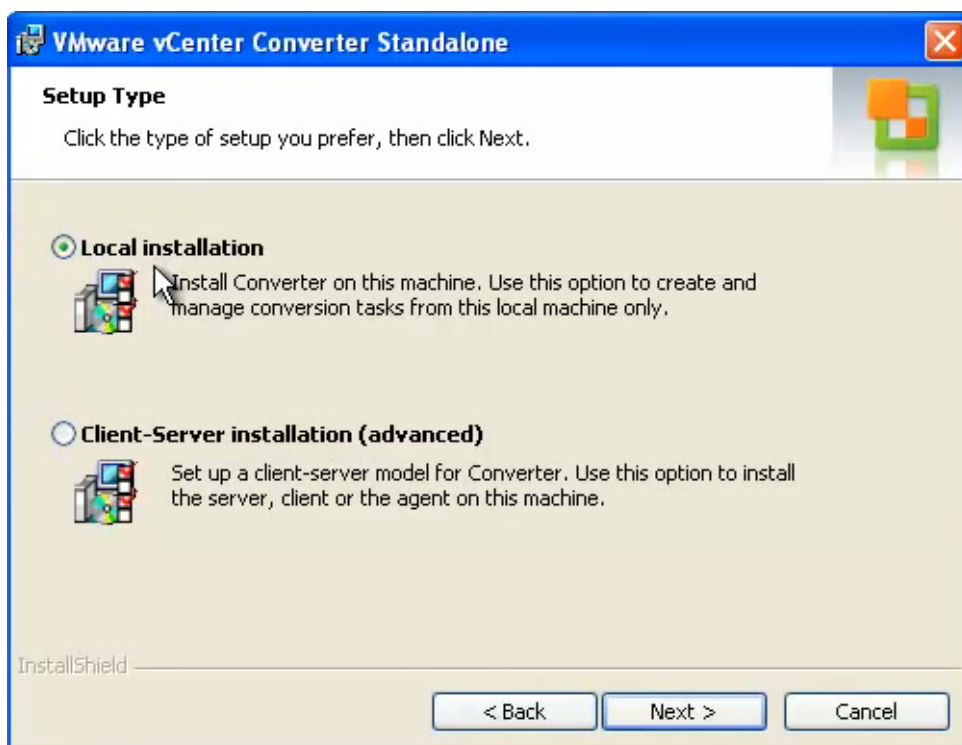
KUVA 7. VMware vCenter Converter -ohjelmalla tehtävät operaatiot (VMware, 2014c)

Ohjelmalla on mahdollista ajaa useampaa konvertointia samanaikaisesti, joten vCenter Converter sopii myös isompiin virtualisointiprojekteihin. Keskitetyllä hallintakonsolilla pystytään monitoroimaan käynnissä olevia konvertointeja, olivatpa ne paikallisia tai etänä suoritettavia konvertointeja. Konvertointeja on myös mahdollista laittaa jonoon, jolloin sovellus osaa aloittaa uuden konvertoinnin, kun edellinen on saatu valmiiksi. VMware vCenter Converter sisältää lisäksi helppokäyttöisen työkalun, jonka avulla konvertoimisen käynnistäminen tapahtuu vain muutamalla askeleella. (VMware, 2014d.)

4.2.3 Asennus ja konvertointi

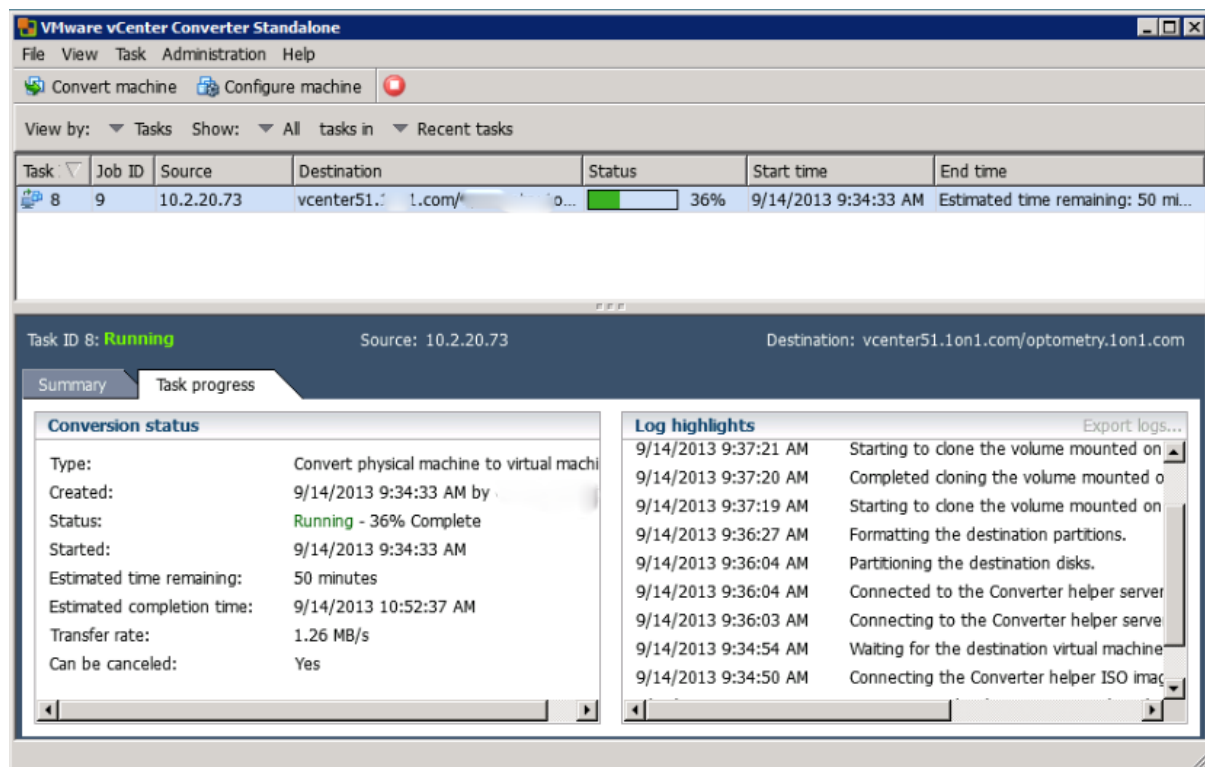
VMware vCenter Converter on mahdollista asentaa kahdella eri tavalla riippuen siitä, halutaanko sitä käyttää paikallisesti vain yhdellä tietokoneella vai onko käytössä erillinen palvelin, jonne käyttöjärjestelmät konvertoidaan. Mikäli käytössä on erillinen palvelin, jonne käyttöjärjestelmät konvertoidaan virtuaalikoneiksi, tulee kyseisen palvelimen IP-osoite sekä käyttäjätunnukset olla tiedossa.

VMware vCenter Converter voidaan ladata VMwaren kotisivuilta. Sovellus on ilmainen, mutta sivuille täytyy kuitenkin rekisteröityä, jotta sovelluksen saa ladattua. Asennettaessa sovellusta tietokoneelle paikallisia konvertointeja varten, on asennusohjelma on tehty erittäin helpoksi. Aluksi asennusohjelma pyytää hyväksymään käyttöehdot, minkä jälkeen voi valita polun, jonne ohjelma asennetaan. Tämän jälkeen asennusohjelma kysyy, asennetaanko paikallinen asennus vai client-server-asennus, jossa käytetään erillistä palvelinta, jonne virtuaalikoneet konvertoidaan.(KUVA 8). Tässä työssä käydään läpi paikallinen asennus. Tämän jälkeen asennusohjelma suorittaa itsensä loppuun ja ohjelma on valmis käytettäväksi.



KUVA 8. VMware vCenter Converter 5 asennusohjelma (VMwareKB 2011)

Itse käyttöjärjestelmän konvertoiminen on tehty VMware vCenter Converter -ohjelmassa myös helpoksi. Konvertoinnin voi aloittaa klikkaamalla aloitusnäkymässä Convert machine -painiketta. Ohjelma kysyy aluksi, minkälaisen konvertoinnin haluaa tehdä, ja sen jälkeen tarvittavat tiedot konvertoitavasta kohteesta, kuten IP-osoitteen ja käyttäjätunnukset. Seuraavaksi täytyy määritellä kohde ja tallennuspaikka, jonne virtuaalikone konvertoidaan. Tämän jälkeen ohjelma antaa mahdollisuuden muuttaa asetuksia, joilla tietokone konvertoidaan. Asetuksista voidaan valita muun muassa mitä kaikkea tietokoneelta halutaan konvertoida tai kuinka paljon tallennustilaa halutaan ottaa käyttöön. Asetuksien vahvistamisen jälkeen ohjelma alkaa konvertoimaan tietokonetta kuvan 9 osoittamalla tavalla. Ohjelma näyttää konvertoinnin etenemisestä muun muassa aloitusajan ja lopetusajan sekä paljon hyödyllistä tietoa (KUVA 9). (Staten, 2013.)



KUVA 9. VMware vCenter Converter oletusnäky (Staten, 2013)

5 MICROSOFT REMOTE DESKTOP -SOVELLUS JA ÄLYPUHELIMEN VALINTA

Opinnäytetyön tavoittena on perehtyä Microsoftin mobiililaitteille tarjoamaan etäkäyttösovellukseen, Microsoft Remote Desktopiin, sekä löytää mahdollisimman hyvä mobiili etäkäyttöratkaisu ItsPro Oy:lle ja testata ratkaisun toimivuutta. Työtä varten tulee myös valita siihen sopiva älypuhelin ja käyttöjärjestelmä.

Ennen kuin mobiilia etäkäyttöratkaisua voidaan käytännössä alkaa testaamaan, tulee ensiksi löytää kriteerit täyttävä puhelin ja käyttöjärjestelmä, jota käyttää työssä. Tätä varten täytyi vertailla eri käyttöjärjestelmiä sekä puhelimia internetistä saatavilla olevilla tiedoilla ja valita niistä muutama ehdokas, joista valitaan lopullinen puhelin.

5.1 Microsoft Remote Desktop

Microsoft Remote Desktop on ilmainen mobiilisovellus Microsoftilta, jonka avulla voidaan luoda etäyhteys tietokoneen ja älypuhelimien tai tabletin välille. Microsoft Remote Desktop on ladattavissa Androidille, iOS:lle sekä Windows Phonelle niiden omista sovelluskaupoista ilmaiseksi. (Microsoft 2014.)

Remote Desktop –applikaatiolla ei ole kovin suuret laitevaatimukset, joten applikaatio toimii oikeastaan melkein kaikissa uudemmissa älypuhelimissa. Puhelimessa oleva käyttöjärjestelmä tulee olla jokin seuraavista: Android 2.2 tai uudempi, iOS 6.0 tai uudempi tai Windows Phone 8.1. (Microsoft 2014.)

Remote Desktop -sovelluksen avulla voidaan ottaa etäkäyttöyhteys vain tiettyihin Windows-käyttöjärjestelmiin. Remote Desktop -sovellus tukee muun muassa seuraavia yleisimpiä käyttöjärjestelmiä:

- Windows 8 Enterprise ja Pro
- Windows 7 Professional, Enterprise ja Ultimate
- Windows Server 2008, 2008 R2, 2012 ja 2012 R2
- Windows XP Professional.

5.2 Puhelimen valintakriteerit

Puhelinta ja puhelimen käyttöjärjestelmää valittaessa etäkäyttöön tulee ottaa huomioon, minkälaiseen käyttötarkoitukseen puhelinta on hankkimassa ja mitä ominaisuuksia siltä haluaa. Tässä työssä tulee luoda mahdollisimman toimiva mobiili etäkäyttöratkaisu ja testata sitä, joten puhelimia ja niiden käyttöjärjestelmiä vertaillaan sen perusteella, kuinka hyvin ne tähän tarkoitukseen sopivat.

Vertailuun valittiin kolmen suosituimman käyttöjärjestelmän puhelimesta kustakin yksi keskihintainen noin 300 euron arvoinen puhelin, joilla Remote Desktop -applikaatio toimii. Tämän työn vertailu perustuu ItsPro Oy:n asettamiin kriteereihin, joita ne toivovat ratkaisulta. Näitä kriteereitä ovat seuraavat:

- käytettävyys
- hinta- ja laatusuhde
- saatavilla olevat lisälaitteet
 - erillinen näyttö
 - hiiri
 - näppäimistö
- älypuhelimien käyttöjärjestelmä
 - Windows Phone
 - Android
 - iOS.

TAULUKKO 3. Remote desktop käytössä huomioitavien ominaisuuksien vertailu eri puhelimilla (Verkkokauppa.com 2014a, b, c)

Puhelin / Käyttöjärjestelmä	Nokia Lumia 925 / Windows Phone 8.1	Iphone 5c / iOS 7	Samsung Galaxy S3 / Android OS v4.0.4
Telakka saatavilla	Ei	Kyllä	Kyllä

Tuki erillisille näytölle	Ei	Kyllä	Kyllä
Tuki hiirelle & näppäimistölle	Ei	Kyllä (Bluetooth)	Kyllä (Usb & Bluetooth)
Proessori	Dual-core 1.5 GHz Krait	Apple A6	1.4 GHz Quad-core Cortex-A9
Tiedonsiirto	3G/LTE/Wi-Fi a/b/g/n /Bluetooth v3.1 / NFC	3G/LTE/Wi-Fi a/b/g/n /Bluetooth v4.0	3G//Wi-Fi a/b/g/n /Bluetooth v4.0/NFC
Liitännät	MicroUSB	Lightning-liitin	MicroUSB
Näyttö	4.5"	4.0"	4,8"
Hintaluokka	200-300e	400-500e	200-300e

5.3 Yhteenveto

Vaikka kaikki käyttöjärjestelmät ja niiden yleisimmät puhelimet ovatkin hyvin samanlaisia normaalikäytössä, niin eroja niistä kuitenkin löytyy, kun aletaan tutkimaan, kuinka hyvin ne soveltuvat etäyhteyskäyttöön (taulukko 3). Remote desktopin käytössä oleellisinta on, että puhelinta voisi käyttää kuten tietokonetta, hiirellä ja näppäimistöllä isommalta näytöltä.

Vaikka Windows Phone -käyttöjärjestelmä ja Microsoft Remote Desktop -sovellus ovat molemmat Microsoftin, niin silti Windows Phone -puhelimissa on huonoin laitetuki näistä kolmesta vaihtoehdosta. Windows Phonessa ei ole tukea erilliselle hiirelle, näppäimistölle tai näytölle, ja tästä syystä sille ei myöskään ole olemassa valmista telakkaa, johon kyseiset laitteet voisi kytkeä kiinni. Sovellus kuitenkin toimii ja sitä voi käyttää puhelimen kosketusnäytöltä, mutta puhelimella

etäkäyttösovelluksen käyttäminen kosketusnäytöltä on melko hankalaa eikä kovinkaan käytännöllistä.

Applen puhelimissa on tuki erilliselle näytölle ja näyttö on mahdollista kytkeä kahdella eri tapaa: joko Lightning - HDMI -adapterilla tai Apple TV:n avulla langattomasti. Näppäimistölle ja hiirelle löytyy myös tuki, mutta ne voidaan yhdistää vain Bluetooth -yhteyden avulla. Saatavilla olevaan telakkaan ei voi suoraan liittää näyttöä tai hiirtä ja näppäimistöä, joten telakan hyödyt jäävät vähäiseksi. Kokonaisuudessaan Applen iPhone-puhelimiin on saatavilla kaikki tarvittava Remote Desktop -käyttöön, mutta Applen iPhone on näistä kolmesta ehdottomasti kallein vaihtoehto.

Android-puhelimissa on Applen tapaan tuki erilliselle näytölle sekä hiirelle ja näppäimistölle. Yleisimpiin Android-puhelimiin lisäksi on saatavilla erillinen telakka, jossa on muun muassa hdmi- ja usb-liitännät. Näytön voi liittää puhelimeen HDMI-kaapelilla adapterin tai telakan avulla. Hiiren ja näppäimistön liittäminen taas onnistuu joko Bluetooth-yhteyden tai usb-liitännän kautta. Saatavilla oleva telakka on erinomainen lisävaruste, joka helpottaa ja nopeuttaa laitteiden kytkemistä puhelimeen.

Näiden tietojen perusteella tuli valita käyttöjärjestelmä ja puhelin, jota käytettäisiin työssä testaamaan mobiilia etäkäyttöratkaisua. Puhelimen tulee olla hintatasoltaan keskitasoa, ja siinä pitää olla tuki erilliselle näytölle sekä hiirelle ja näppäimistölle. Työssä päädyttiin käyttämään Android-käyttöjärjestelmää käyttöjärjestelmän hyvän laitetuen sekä saatavilla olevien puhelimien ja niiden edullisen hinnan takia. Android-puhelimista käytettäväksi työssä valittiin myös vertailussa käytetty Samsung Galaxy S3 (taulukko 3). Työssä päädyttiin valitsemaan Samsung Galaxy S3, koska se täytti kaikki vaatimukset, joita työssä tarvitaan ja siihen oli lisäksi saatavilla käyttöä helpottava telakka (KUVA 10).



KUVA 10. Samsung multimediatelakka (Verkkokauppa.com 2014)

6 REMOTE DESKTOPIN KÄYTTÖ TYÖELÄMÄSSÄ

Microsoftin Remote Desktop -applikaation testaamista työelämää varten luotiin testiympäristö, jonka avulla voitiin testata laitteiden ja sovelluksen käytettävyyttä työympäristössä. Tarkoituksena on, että sellaisissa töissä, joissa tietokonetta tarvitaan vähän tai sillä tehdään yksinkertaisia töitä, kuten käytetään Office-ohjelmistoja, niin niissä voitaisiin kokonaan luopua fyysisestä tietokoneesta ja siirtää tietokone virtuaaliseksi. Tätä virtuaalityöasemaa käytettäisiin älypuhelimella etäyhteyden ja lisälaitteiden avulla.

Työssä päädyttiin käyttämään seuraavia laitteita Remote Desktop -sovelluksen ja mobiilin etäkäyttöratkaisun testaamiseen:

- Samsung Galaxy S3
- Android 4.0.4
- Usb-hiiri ja näppäimistö
- Samsung universaali multimediatelakka
- erillinen näyttö HDMI-liitännällä
- Windows Server 2012 r2.

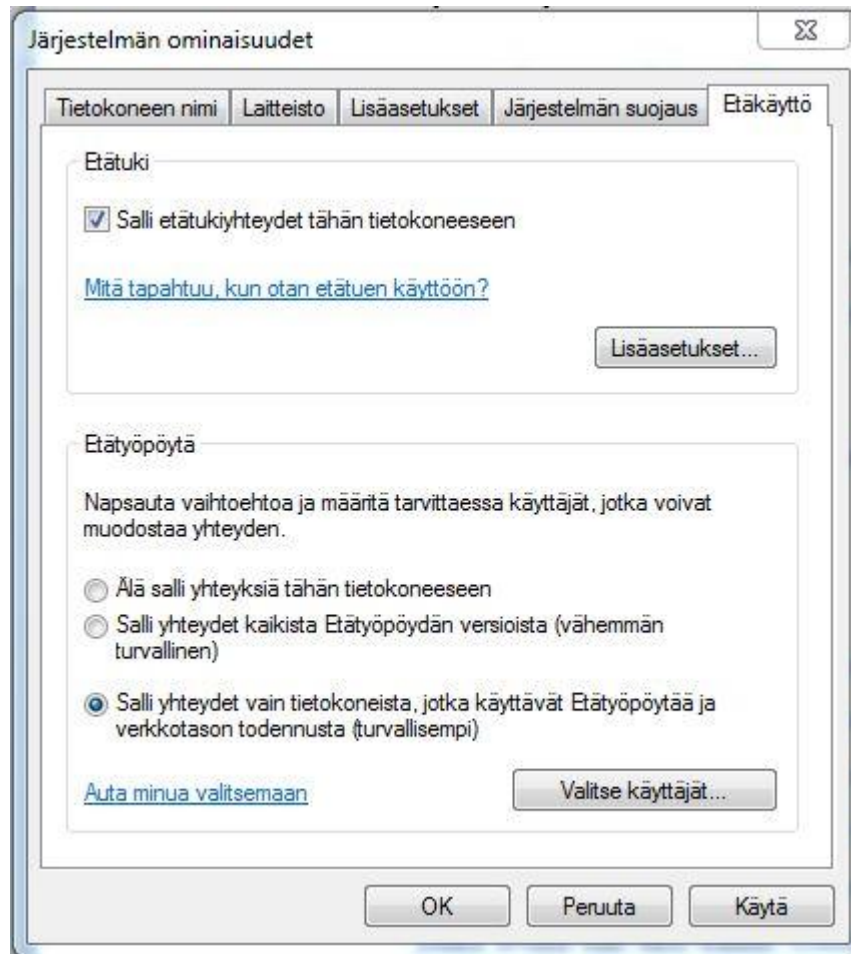
6.1 Testiympäristö

Työssä luotiin aluksi testiympäristö, joka voisi vastata todellisuutta jossakin työpaikalla, jossa tällainen mobiili etäkäyttöratkaisu voisi tulla käyttöön. Tarkoitus on, että työntekijällä olisi toimistossaan käytössä vain näyttö, hiiri ja näppäimistö sekä telakka, johon älypuhelin kytketään. Fyysinen tietokone olisi siirretty palvelimelle, jossa tietokone toimisi virtuaalikoneena ja käyttäjällä olisi käytössään vain älypuhelin, jonka avulla hän saisi yhteyden virtuaalikoneeseen ja tämän avulla kaikki työtehtävät suoritettua. Työssä haluttiin luoda mahdollisimman paljon oikeaa tilannetta vastaava testiympäristö, jotta voitiin testata, kuinka tällainen ratkaisu toimisi käytännössä.

6.2 Tietokoneen määrittäminen

Ennen kuin mobiilia etäkäyttöratkaisua voitiin testata, tuli laitteet määrittää kuntoon. Mobiilin etäkäyttöratkaisun ja sovelluksen testaamista varten saatiin käyttöön valmiiksi asennettu palvelin, johon oli asennettuna Windows Server 2012 r2. Tarkoituksena oli aluksi asentaa palvelimelle Hyper-V rooli virtuaalikoneita varten. Näin palvelimelle olisi saatu luotua erillisiä virtuaalikoneita, joiden avulla olisi voitu testata, miten järjestelmä toimisi käytännössä, niin kuin järjestelmä tulisi olemaan. Hyper-V roolista ja virtualisoinnista kuitenkin jouduttiin luopumaan, koska palvelin, joka testausta varten saatiin, oli jo itsessään virtualisoitu. Ongelma muodostui siitä, ettei jo valmiiksi virtualisoidun palvelimen päälle voi luoda lisää virtuaalikoneita. Työssä päädyttiin käyttämään tätä pelkkää Windows Server 2012 r2 -käyttöjärjestelmää, koska käyttöjärjestelmä on itsessään virtualisoitu ja käyttöjärjestelmän avulla pystyy tekemään samat työssä tarvittamat testit, kuin erillisellä virtuaalikoneella.

Palvelimelle asennettiin mahdollisimman paljon oikeaa tilannetta vastaavat ohjelmistot. Tekstinkäsittelyä, taulukkolaskentaa ja graafisia esityksiä varten asennettiin Microsoft Office -ohjelmia vastaava OpenOffice-toimisto-ohjelmisto. OpenOffice on ilmainen avoimeen lähdekoodiin perustuva toimisto-ohjelmisto, joka sisältää tekstinkäsittelyyn, taulukkolaskentaan ja graafisia esityksiä varten omat ohjelmansa. Internet Explorerin lisäksi internetin selaamista varten asennettiin Mozilla Firefox. Palvelimelle ladattiin lisäksi myös videoita ja tiedostoja testaamista varten. Tietokoneelta täytyy myös muistaa tarkistaa, että etäyhteydet on sallittu kyseiseen tietokoneeseen, jotta etäyhteys saadaan muodostettua laitteiden välille (KUVA 11). Tässä työssä käytössä oleva tietokone oli valmiiksi virtualisoitu, joten etäyhteydet siihen oli valmiiksi sallittu.



KUVA 11. Etäyhteyksien salliminen

6.3 Puhelimen ja lisälaitteiden käyttöönotto

Puhelinta otettaessa käyttöön tulee luoda Google-käyttäjätili. Tämä ei ole pakollista, mutta tässä opinnäytetyössä käytetään Microsoft Remote Desktop -sovellusta, joka on saatavilla Google Play -sovelluskaupasta, johon Google-käyttäjätiliä tarvitaan.

Lisälaitteiden liittäminen Android-käyttöjärjestelmällä varustettuun Samsung galaxy S3:een oli helppoa ja vaivatonta Samsungin multimediatelakan avulla. Ennen puhelimen yhdistämistä telakkaan kytketään siihen valmiiksi kiinni virtajohto, hiiri ja näppäimistö sekä näyttö HDMI-liitännällä. Myös erilliset kaiuttimet on mahdollista kytkeä telakkaan kiinni. Telakkaan tai puhelimeen ei saa kytkettyä verkkokaapelia, joten kiinteää internet-yhteyttä siihen ei saa. Internet-yhteyttä varten puhelimessa tulee olla datayhteys tai wlan-yhteys

käytettävissä. Puhelin kytketään laitteiden kiinnittämisen jälkeen kiinni telakkaan, jolloin puhelin automaattisesti tunnistaa kaikki laitteet ja puhelin on valmis käytettäväksi niiden avulla.

Microsoft Remote Desktop -sovelluksen lataaminen ja asentaminen onnistuu Google Play -sovelluskaupasta, josta sovellus on ilmaiseksi saatavilla. Tätä varten tarvitsee olla luotuna Google-käyttäjätili. Sovellus latautuu ja asentuu puhelimeen itsestään, kun sovelluksen vaadittavat käyttöoikeudet hyväksyy.

Yhteyden määrittäminen Microsoft Remote Desktop -sovelluksessa on tehty helpoksi ja tietokoneen lisääminen sovellukseen käy hetkessä. Tietokoneen lisäämistä varten tulee tietää tietokoneen IP-osoite tai vaihtoehtoisesti host name, mikäli tietokone sijaitsee samassa lähiverkossa. IP-osoitteen lisäksi tulee tietää käyttäjätunnukset, joilla järjestelmään kirjaudutaan. Käyttäjätunnukset voidaan tallentaa sovellukseen tai sovellus voidaan pyytää kysymään niitä joka kerralla kun yhteyttä muodostetaan uudelleen (KUVA 12).



Remote Desktop

REMOTE PC

Connection name
Friendly name for the remote desktop

PC name
Host name or IP address

Optionally append port information to the PC name (MyDesktop:3389 or 10.0.0.1:3389)

Gateway
No gateway configured

CREDENTIALS

User name
Domain\user

Password
Password

KUVA 12. Tietokoneen lisääminen sovellukseen

6.4 Käytettävyys

Opinnäytetyössä oli tavoitteena tutkia mobiilin etäkäyttöratkaisun käytettävyyttä ja toimivuutta. Älypuhelimien ja Android-käyttöjärjestelmän käyttöönotto kävi helposti ja käyttöönoton osaa tehdä myös tietotekniikkaan perehtymätön henkilö seuraamalla tarkasti puhelimen antamia ohjeita. Sovelluksen lataamista varten tuli luoda Google-käyttäjätili, joka voidaan luoda samalla puhelinta käyttöönotettaessa. Remote Desktop -sovelluksen lataaminen ja asentaminen onnistui myös yhtä helposti Google Play -sovelluskaupasta.

Lisälaitteiden lisääminen on yhtä helppoa, kuin niiden kytkeminen tietokoneeseen silloin, kun puhelin on kytkettynä kiinni telakkaan, sillä Android-käyttöjärjestelmä osaa tunnistaa ne suoraan. Android-käyttöjärjestelmän käyttäminen hiirellä ja näppäimistöllä toimii erittäin hyvin ja sujuvasti. Hiiren vasen näppäin toimii kuten sormella kosketusnäytöltä käytettäessä ja hiiren oikea näppäin vastaa Androidin edellinen -näppäintä. Virtuaalikoneeseen yhdistämisen jälkeen hiiri ja näppäimistö toimivat aivan kuten tavallisessa tietokoneessa.

Microsoft Remote Desktop -sovellus on helppokäyttöinen, ja kun siihen on virtuaalityöaseman tiedot valmiiksi tallennettuna, onnistuu yhdistäminen virtuaalityöaseman nimeä klikkaamalla. Sovellus on niin helppokäyttöinen, että sitä pystyy käyttämään kuka tahansa, kenellä on tietokoneen perustaidot hallussa.

Virtuaalityöaseman käyttäminen Remote Desktop -sovelluksella toimii hyvin, eikä pientä viivettä hiiren liikkeessä huomaa normaalikäytössä. OpenOffice toimisto-ohjelmisto toimi, mutta joissakin tilanteissa pientä viivettä oli havaittavissa. Ohjelmia pystyi kuitenkin käyttämään normaaliin tapaan. Internetin selaaminen onnistui sujuvasti, vaikkakin siinäkin oli viivettä huomattavissa. Videoita toistettaessa selaimella tai suoraan koneelta ilmeni pieniä ongelmia. Esimerkiksi kun katsotaan videoita Youtubesta, niin resoluutiota ei voi nostaa 240p -resoluutiosta ylemmäs tai Youtube kaatuu. Tietokoneelta videota suoraan katsottaessa resoluutio jää myös erittäin alhaiseksi.

Kokonaisuudessaan tällainen etäkäyttöratkaisu toimii hyvin ja etäkäyttöratkaisun käyttö on sujuvaa. Normaalissa toimistokäytössä käytettävät ohjelmat toimivat hyvin ja virtuaalikonetta voidaan samalla tavalla käyttää kuin mitä tahansa

muutakin tietokonetta. Tarvittaessa yhteyden voi myös nopeasti sulkea ja käyttää välillä älypuhelimien sovelluksia. Yhteyden uudelleenmuodostaminen tapahtuu samalla tavalla käynnistämällä sovellus ja valitsemalla työasema johon yhdistää.

6.5 Yhteenveto Remote Desktop -sovelluksen ja etäkäyttöratkaisun käytöstä

Tehdyssä tutkimuksessa tuli selville, että kokonaisuudessaan tällainen ratkaisu on mahdollista toteuttaa ja että ratkaisu myös toimii käytännössä. Testattaessa telakkaa ensimmäistä kertaa telakka vaikutti heiveröiseltä ja heikkokestoiselta. Telakka kuitenkin osoittautui kestäväksi sekä tukevaksi, ja puhelin oli siihen helppo jopa yhdellä kädellä laittaa kiinni. Lisälaitteiden lisääminen on myös tehty erittäin helpoksi, sillä puhelin osaa tunnistaa ja ottaa lisälaitteet käyttöön, kun ne vain kytkee kiinni telakkaan.

Sovellus on hyvin pelkistetty, ja siinä on asetuksia muokattavana hyvin vähän. Remote Desktop -sovellus hyvin yksinkertainen ja helppo käyttää. Sovellus on helppokäyttöinen ja yhdistäminen tapahtuu yhtä nappia klikkaamalla, jos tietokoneen tiedot ja käyttäjätunnukset on valmiiksi tallennettuna siihen. Tämän vuoksi sovellus soveltuu myös sellaisille ihmisille, joilla ei ole niin paljon tietoteknistä osaamista ja jotka käyttävät tietokoneita vain pakollisiin toimiin.

Remote Desktop -sovelluksen sekä lisälaitteiden avulla tietokonetta pystyy käyttämään normaalisti ja kaikki tietokoneen toiminnot tuntuivat toimivan oikein. Videoiden katsomisessa Youtubesta tai tietokoneen omasta muistista tuli kuitenkin vastaan ongelmia. Videot sai näkymään ja toimimaan, mutta ne toimivat vain 240p -resoluutiolla. Lisäksi jos Youtubesta yrittää vaihtaa resoluutiota isommaksi, niin youtube lopettaa videon toiston ja flash player kaatuu.

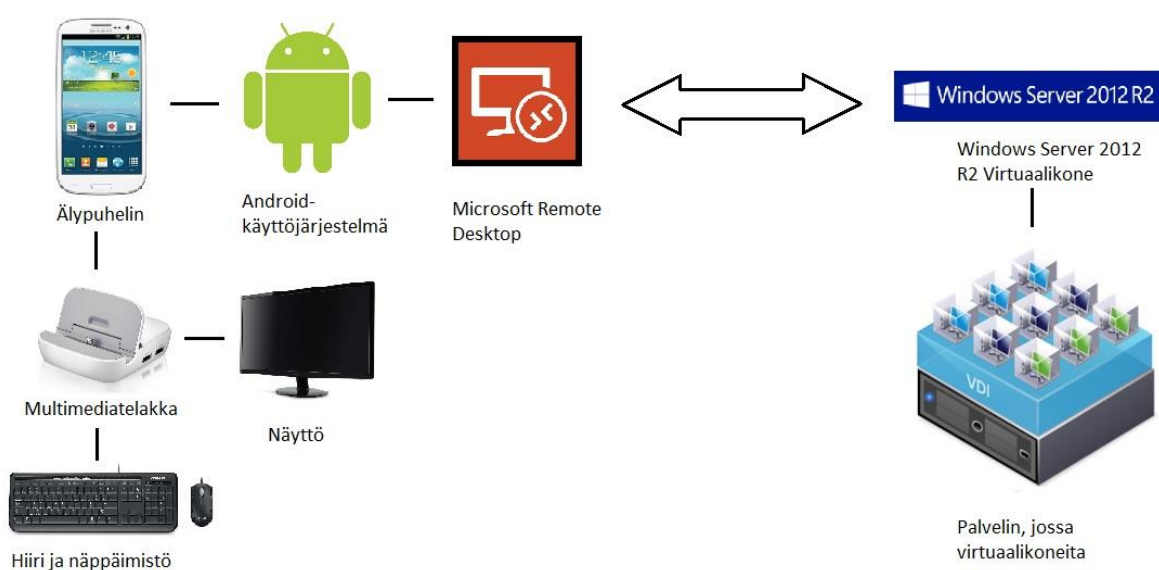
Kokonaisuutena Remote Desktop -sovellus lisälaitteineen tuntuu erittäin toimivalta ja käytännölliseltä. Laitteet on helppo kytkeä toisiinsa ja niiden sekä Remote Desktop -sovelluksen käyttöönottoaminen on helppoa. Laitteita on helppo tarvittaessa myös siirtää tai ottaa mukaan toiseen paikkaan. Mikäli käyttäjän mukana on vain pelkkä älypuhelin, niin yhteyden ottaminen onnistuu myös ilman lisälaitteita. Tietokoneen käyttäminen pieneltä kosketusnäytöltä on kuitenkin melko haastavaa ja hidasta, mutta esimerkiksi kiireellisiä tapauksia varten se on

hyvä ominaisuus. Nykyään melkein kaikilla on älypuhelimissaan vähintään käytössä 3G- tai wlan-yhteys, joten yhteyden etäkoneelle saa tarvittaessa mistä tahansa, missä yhteydet toimivat.

Microsoft Remote Desktop -sovellus yhdistettynä toimivaan telakkaan, erilliseen näyttöön sekä hiireen ja näppäimistöön on erittäin toimiva ratkaisu työssään tietokonetta vähän tarvitsevalle. Kun tietokonetta käytetään esimerkiksi vain dokumentointiin tai tietokoneeseen tarvitsee eri henkilöiden päästä käsiksi useasta eri paikasta, niin siihen tarkoitukseen tällainen ratkaisu on erittäin toimiva.

6.6 Kokonaisratkaisun kuvaus

Opinnäytetyössä tuli suunnitella ja rakentaa mobiili etäkäyttö ratkaisu eri yritysten tarpeisiin. Mobiili etäkäyttöratkaisu suunniteltiin ItsPro Oy:lle, jonka on tarkoitus lisätä samankaltainen ratkaisu palvelutarjontansa lähitulevaisuudessa.



KUVA 13. Kokonaisratkaisun havainnollistaminen

Kokonaisratkaisun toteutus tehtiin kuvan 13 osoittamalla tavalla. Älypuhelimeksi valikoitunut Android-käyttöjärjestelmän sisältävä Samsung Galaxy S3 liitetään siihen saatavilla olevaan multimediatelakkaan kiinni. Multimediatelakkaan voidaan liittää kiinni muun muassa hiiri ja näppäimistö, näyttö tai erillinen

kaiutin. Tässä työssä käytettiin kuitenkin vain hiirtä ja näppäimistöä sekä erillistä näyttöä ja äänet kuuluivat puhelimen kaiuttimesta (KUVA 13).

Työssä palvelimelle oli asennettuna virtualisoitu Windows Server 2012 R2 - käyttöjärjestelmä, jota käytettiin etäkäyttöratkaisun testaamiseen.

Käyttöjärjestelmään asennettiin normaalit toimisto ohjelmistot sekä muita toimistokäytössä tarvittavia ohjelmia.

Puhelimeen ladattiin ja asennettiin Microsoft Remote Desktop -sovellus, jonka avulla muodostettiin etäkäyttöyhteys virtualisoituun Windows Server 2012 R2:een. Sovelluksen avulla virtualisoitua käyttöjärjestelmää voidaan puhelimen avulla käyttää missä tahansa, missä on internet-yhteys käytettävissä. Puhelimeen saatavilla olevien lisälaitteiden avulla virtuaalikonetta voidaan käyttää aivan kuten tavallistakin tietokonetta, näppäimistön ja hiiren avulla isolta näytöltä.

7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli vertailla kolmea yleisintä älypuhelimien käyttöjärjestelmää. Työssä valittiin lisäksi jokaisesta käyttöjärjestelmästä yksi keskihintainen älypuhelin, joita vertailtiin keskenään ItsPro Oy:n asettamiin kriteereihin perustuen. Opinnäytetyön tavoitteena oli myös valita näistä puhelimista tietokoneen etäkäyttöön parhaiten soveltuva puhelin ja suunnitella ja rakentaa mobiili etäkäyttöratkaisu, käyttäen Microsoft Remote Desktop -sovellusta.

Älypuhelimien käyttöjärjestelmät ovat pohjimmiltaan hyvin samankaltaisia ja kaikki sisältävät samat perustoiminnot normaalien matkapuhelintoimintojen lisäksi, kuten internetin, sähköpostin, kalenterin ja kameran. Kaikilla on myös omat sovelluskaupat, joista voi ladata satoja tuhansia eri sovelluksia puhelmiin. Yleensä samat sovellukset ovat myös saatavilla kaikille käyttöjärjestelmille, kuten tässä työssä käytetty Microsoft Remote Desktop.

Virtualisointiin tutustuminen työssä oli oleellinen osa opinnäytetyötä. Tutustuminen virtualisointiin auttoi ymmärtämään opinnäytetyön kokonaisuutta ja sitä, mitä kaikkia mahdollisuuksia virtualisointi tarjoaa. Virtualisointi mahdollistaa muun muassa resurssien tehokkaamman hyödyntämisen, helpottaa palvelimien ja tietokoneiden ylläpitoa sekä helpottaa varmuuskopiointien tekemistä.

Konvertointisovellukseen perehtyminen oli myös tarpeellista, sillä useat yritykset haluavat pitää jo valmiiksi asennetut järjestelmät ja välttää uudelleenasetnuksilta siirryttäessä virtuaalisiin ratkaisuihin. Tämä auttoi näkemään sen, mitä mahdollisuuksia yrityksillä on siirryttäessä virtualisoituihin työasemiin. Työssä käytiin tarkemmin läpi VMwaren tarjoama ilmainen vCenter Converter -ohjelma. Ohjelman avulla voidaan helposti ja nopeasti konvertoida eri käyttöjärjestelmiä VMwaren käyttämään muotoon. Käyttöjärjestelmän konvertoiminen virtuaalikoneeksi voi tulla tarpeelliseksi monissa yrityksissä siinä vaiheessa, kun suunnitellaan työasemien siirtämistä virtuaalisiksi ja ollaan esimerkiksi ottamassa käyttöön tässä työssä kehitettyä etäkäyttöratkaisua.

Älypuhelimien käyttöjärjestelmien vertailussa isoimpana yllätyksenä tuli Windows Phonen huono laitetuki. Windows Phone ei vielä tue erillistä hiirtä ja näppäimistöä eikä kuvan peilaamista erilliselle näytölle toisin kuin Android tai iOS. Ilman näitä ominaisuuksia Windows Phone -käyttöjärjestelmän sisältämää puhelinta ei voida käyttää työssä kehitettyyn mobiiliin etäkäyttöratkaisuun.

Älypuhelimien käyttöjärjestelmien vertailussa remote desktop -käytössä ratkaisuvaihtoehdoksi valikoitui Googlen Android-käyttöjärjestelmä. Android-käyttöjärjestelmällä varustetut puhelimet ovat huomattavasti Applen iOS-käyttöjärjestelmällä varustettuja iPhone-puhelimia halvempia. Saatavilla olevien lisälaitteiden määrä Androidilla varustettuihin puhelimiin on myös laajempi ja niiden käyttöönotto on yksinkertaisempaa. Android-käyttöjärjestelmällä varustetuista puhelimista työhön valittiin Samsung galaxy S3. Galaxy S3 on keskihintainen puhelin, joka täyttää kaikki työssä vaadittavat kriteerit.

Tämän opinnäytetyön tuloksena testattiin ja kehitettiin mobiili etäkäyttöratkaisu ItsPro Oy:lle. ItsPro Oy:n on tulevaisuudessa tarkoitus laajentaa palveluitaan ja tarjota opinnäytetyön tuloksena kehitettyä ratkaisua palveluna eri yrityksille, jotka haluavat luopua fyysisistä tietokoneista.

Tietotekniikka kehittyy jatkuvasti ja mobiililaitteet sekä pilvipalvelut valtaavat alaa. Virtualisoinnilla saavutettavat hyödyt ovat niin isoja, että yritysten on vaikea jättää niitä hyödyntämättä. Virtualisoinnista tulee jatkuvasti yleisempää ja palveluita keskitetään isoihin palvelinkeskuksiin ja niitä annetaan muiden ylläpidettäväksi.

Tulevaisuudessa älypuhelimien käyttö jatkaa kasvamistaan ja niiden hyödyntäminen työelämässä lisääntyy. Älypuhelimien prosessointiteho kasvaa ja niille kehitetään jatkuvasti uusia ja parempia sovelluksia. Työasemavirtualisoinnin lisääntyessä myös etäkäyttöön tarkoitetut sovellukset kehittyvät ja käytöstä tulee tulevaisuudessa sujuvampaa ja tehokkaampaa, kun laitteiden resurssit saadaan paremmin hyödynnettyä.

LÄHTEET

Access Solutions. 2012. Sovellusten ja työpöytien toimitus [viitattu 9.11.2014].
Saatavissa: <http://access-solutions.fi/delivery/>

Androidsuomi.fi. 2012. Mikä on Android? [viitattu 10.8.2014]. Saatavissa:
<http://blog.androidsuomi.fi/mika-on-android/>

Apple. 2014. About the iOS technologies [viitattu 20.10.2014]. Saatavissa:
https://developer.apple.com/library/ios/documentation/Miscellaneous/Conceptual/iPhoneOSTechOverview/Introduction/Introduction.html#//apple_ref/doc/uid/TP40007898

ekurssit.net, 2014a. Palvelimen virtualisointi. [viitattu 06.11.2014]. Saatavissa:
http://www.ekurssit.net/kurssit/lk307_virtu/palvelinv.php

ekurssit.net, 2014b. Sovellusvirtualisointi. [viitattu 09.11.2014]. Saatavissa:
http://www.ekurssit.net/kurssit/lk307_virtu/sovellusv.php

ekurssit.net, 2014c. Tallennus- ja verkkovirtualisointi. [viitattu 09.11.2014].
Saatavissa: http://www.ekurssit.net/kurssit/lk307_virtu/tallennusv.php

ekurssit.net, 2014d. Virtualisointi. [viitattu 06.11.2014]. Saatavissa:
http://www.ekurssit.net/kurssit/lk307_virtu/

Englesson,H. 2010. Virtualisointi – mitä se on ja onko siitä hyötyä minulle?
[viitattu 6.11.2014]. Saatavissa: <http://www.mato78.com/artikkelit/virtualisointi-mitae-se-on-ja-onko-siitae-hyoetyae-minulle/>

Kinnunen,N. 2013. Virtualisointi mahdollistaa testauksen ilman
laitteistomuutoksia [viitattu 6.11.2014]. Saatavissa:
<http://www.teknologiankehitysta.fi/2013/08/virtualisointi-mahdollistaa-testauksen-ilman-laitteistomuutoksia.html>

Kokkonen,J. 2012. Windows Phone 8 [viitattu 14.9.2014]. Saatavissa:
<http://taskumuro.com/artikkelit/windows-phone-8>

Kokkonen, J. 2014. Windows Phone 8.1:n uudistukset [viitattu 14.9.2014].
Saatavissa: <http://taskumuro.com/artikkelit/windows-phone-81n-uudistukset,4>

Koskinen, P. 2014. Androidin markkinaosuus nousi 79 prosenttiin [viitattu 10.8.2014]. Saatavissa:
<http://www.kauppalehti.fi/omaraha/androidin+markkinaosuus+nousi+79+prosenttiin/201402628929>

Microsoft.com. 2014. Remote Desktop Client on Android: FAQ [viitattu 9.9.2014]. Saatavissa: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/dn473007.aspx>

Mobiili.fi. 2014. Mobiili.fi [viitattu 31.10.2014]. Saatavissa: <http://mobiili.fi/wp-content/uploads/2014/04/BkOjwKaIcAAGzUH.png-large.png>

Mäntylä, J.-M. 2008. Virtualisointi mullistaa tietotekniikan [viitattu 6.11.2014].
Saatavissa: <http://www.tivi.fi/cio/virtualisointi+mullistaa+tietotekniikan/a192316>

Oracle. 2014. VirtualBox User Manual [viitattu 11.11.2014]. Saatavissa:
<https://www.virtualbox.org/manual/ch01.html>

Ovaska, J. 2009. Virtualisointi teki murren [viitattu 6.11.2014]. Saatavissa:
http://www.tivi.fi/kaikki_uutiset/virtualisointi+teki+murren/a285493

pcmag.com. 2014. pcmag.com [viitattu 31.10.2014]. Saatavissa:
<http://www9.pcmag.com/media/images/301505-apple-iphone-5-at-t.jpg>

Purestorage. 2014. What is VDI? [viitattu 9.11.2014]. Saatavissa:
<http://www.purestorage.com/applications/vdi/what-is-vdi/>

Rantakeisu, M. 2014. Mikä Android on? [viitattu 29.10.2014]. Saatavissa:
<http://www.mikarantakeisu.fi/internetsivut/content/mik%C3%A4-android>

Rinta, N. 2011. 7 Syytä virtualisoida. [viitattu 6.11.2014]. Saatavissa:
<http://www.tivi.fi/cio/7+syyta+virtualisoida/a704130>

Sofor. 2014. Työasemien ja sovellusten virtualisointi [viitattu 9.11.2014].
Saatavissa: <http://www.sofor.fi/web/-tyoasema-sovellusvirtualisointi-fi>

Staten,J. 2013. P2V Conversion Using VMware vCenter Converter Standalone [viitattu 12.11.2014]. Saatavissa: <http://www.uptimemadeeasy.com/vmware/p2v-conversion-using-vmware-vcenter-converter-standalone/>

Tamminen,T. 2014. Vältä turhat ongelmat – virtualisoi VMwarella [viitattu 11.11.2014]. Saatavissa: http://www.mbnet.fi/artikkeli/tietokoneet/valta_turhat_ongelmat_virtualisoi_vmwarella

TechNet. 2014. Hyper-V overview [viitattu 11.11.2014]. Saatavissa: <http://technet.microsoft.com/library/hh831531.aspx>

Verkkokauppa.com. 2014a. Apple iPhone 5C 8GB [viitattu 11.11.2014]. Saatavissa: <http://www.verkkokauppa.com/fi/product/44374/drxmc/Apple-iPhone-5c-8-GB-valkoinen-lukitsematon>

Verkkokauppa.com. 2014b. Nokia Lumia 925 Windows Phone puhelin [viitattu 11.11.2014]. Saatavissa: <http://www.verkkokauppa.com/fi/product/23159/dmksm/Nokia-Lumia-925-Windows-Phone-puhelin-musta>

Verkkokauppa.com. 2014c. Samsung Galaxy S III 4G Android älypuhelin [viitattu 11.11.2014]. Saatavissa: <http://www.verkkokauppa.com/fi/product/4033/dhvvr/Samsung-Galaxy-S-III-4G-Android-alypuhelin-musta>

Verkkokauppa.com. 2014d. Samsung universaali multimediatelakka [viitattu 11.11.2014]. Saatavissa: <http://www.verkkokauppa.com/fi/product/32336/djnfh/Samsung-universaali-multimediatelakka>

Viestintävirasto. 2014. Älypuhelinien tietoturva [viitattu 09.11.2014]. Saatavissa: <https://www.viestintavirasto.fi/tietoatoimialasta/katsauksetjaartikkelit/tietoturva-artikkelit/alypuhelinientietoturva.html>

Windows Phone. 2014. Windows Phone 8.1:n uudet ominaisuudet [viitattu 14.9.2014]. Saatavissa: <http://www.windowsphone.com/fi-fi/how-to/wp8/basics/whats-new-in-windows-phone>

Windowspuhelin.fi. 2012. Windows Phone 8 julkistus [viitattu 1.11.2014]. Saatavissa: <http://www.windowspuhelin.fi/windows-phone-8-julkistus>

virtualizationadmin.com. 2008. What is a snapshot? [viitattu 6.11.2014]. Saatavissa: <http://www.virtualizationadmin.com/faq/snapshot.html>

VMware. 2014a. vCenter converter [viitattu 9.11.2014]. Saatavissa: <http://www.vmware.com/products/converter/features.html>

VMware. 2014b. Virtualization [viitattu 9.11.2014]. Saatavissa: <http://www.vmware.com/virtualization>

VMware.com. 2014c. Virtualization defined. [viitattu 6.11.2014]. Saatavissa: <http://www.vmware.com/files/images/diagrams/vmw-virtualization-defined.jpg>

VMware. 2014d. VMware vCenter Converter Standalone User's Guide [viitattu 9.11.2014]. Saatavissa: https://www.vmware.com/pdf/convsa_55_guide.pdf

VMwareKB. 2011. Downloading and installing VMware vCenter Converter Standalone 5 [viitattu 9.11.2014]. Saatavissa: https://www.youtube.com/watch?v=_tB_XLZzn7U

Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö. 2014. Kotien tietokoneet [viitattu 9.11.2014]. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/sutivi/2011/sutivi_2011_2011-11-02_kat_001_fi.html

Yourfirstsmartphone.com. 2014. yourfirstsmartphone.com [viitattu 31.10.2014]. Saatavissa: <http://yourfirstsmartphone.com/wp-content/uploads/2014/08/android-phone-galaxy-s3.jpg>

